



Toote  
Tainela  
Radifouci -



g. Florea

g. F. E. Florea

Totale 40000 radiofoni

Domnului

Prof. Dr. DRAGOMIR HURMUZESCU

părintelui radiofoniei românești, dedică autorul  
această lucrare.

Carteaza Radioautorului

Radio-Electr

Unelte scule - de mare Petre  
Măteșcu



## P R E F A Ț A

O prefață la lucrarea de față a domnului Ing. Florea, m'ar fi pus în situația delicată de a scrie niște banale fraze de încurajare, dacă broșura nu ar fi avut calitățile ce posedă. Căci colaborarea noastră, la instituția unde ne dăm munca, pentru a înlesni studenților pătrunderea misterelor electricității și a le insufla, convingerea importanței și frumuseței acestei științe — ar putea fi cauza unei părtiniri părintești.

Dar bunele, excelentele calități ale acestui manual, fac ca el să corespundă în modul cel mai precis la scopul propus; rezultat deja încercat, prin faptul că manualul de față este sistematizarea lecțiilor ținute de trei ani consecutivi, la Școala de radio a Asociației generale a radiofoniștilor din România. Și aci trebuie să constatăm importanța serviciilor aduse, pe această cale, de către conferențiarii numitei asociații, pentru dezvoltarea radiofoniei românești.

În această broșură, autorul reușește să inițieze într-o formă logică, bazată pe experiențe, asupra fenomenelor ce trebuie să știe un radiofonist în mod practic, și asupra aparatelor de cari se servește, putându-le pune în funcțiune fără să risce stricarea lor.

Autorul studiază fiecare parte din care este format un aparat de recepție. Diferitele aceste capitole sunt: colectorii de unde, amplificarea, detectarea, alimentarea prin sursele de energie electrice apropiate, cum sunt acumulatorii, etc. În partea a doua urmează diferite feluri de montaje, terminând cu aparatele pentru unde scurte — al căror studiu se impune tot mai mult în timpurile de față.

Am spus că manualul este caracterizat prin partea sa practică și precisă. Ca atare este recomandat marelui public, căci numai plecând dela buna înțelegere a fenomenelor fundamentale în mod precis, un radiofonist va putea înțelege mecanismul ge-



neral al acestei științe, și va putea trece mai departe, la explicațiunile generale și teoretice. Și în acest mod, amatorul radiofonist va pătrunde treptat în tehnica experimentală, va fi din ce în ce mai mult atras către această minunată invențiune, destinată să devină cel mai comod instrument de comunicație între oameni și între popoare și cel mai prețios mijloc pentru dezvoltarea culturii.

Înțelegând în mod sigur, funcționarea fenomenelor experimentale, radiofonistul va căpăta siguranța și convingerea științifică și va privi cu mai multă încredere, foloasele unei educații științifice. Nu va exagera partea misterului, și nu va disprețui taina cauzelor nepătrunse, ci se va îndrepta cu interes și dorință de a le cunoaște, radiofonia fiind o chestiune în care fiecare poate să devină maestru, după o anumită ucenicie.

Cartea de față are darul de a scurta această perioadă, inițiind, îndrumând și perfecționând cunoștințele radiofoniștilor.

PROF. DR. DRAGOMIR HURMUZESCU.

## O LĂMURIRE.

Propășirea radiofoniei românești, a întâmpinat și întâmpină încă, dificultăți serioase. A fost o vreme — nu de mult — când învățirea bufoanelor unui radiofon, constituia o indeletnicire subversivă, trebuia făcută la întunec, pe riscul amatorului și cu obsesia continuă a delictului bine calificat și pedepsit fără cruțare de instanțele judecătorești. Dacă astăzi radioamatorul poate lucra fără grije, la lumina zilei — evoluția radiofoniei indigene este tot anevoioasă, îngreunată simțitor de lipsa unei îndrumări raționale. În ciuda activității numeroaselor comisii convocate periodic, învățământul radiofonic administrat în școlile statului, se reduce la prezentarea câtorva experiențe perimate, interesante, cel mult, pentru valoarea istorică. Trecut sau nu, printr-o școală secundară — individul se găsește la fel de puțin pregătit în materie de radio.

Aparatele fără număr răsărite în vitrinele de tot soiul și înveștmântate în nume și reclame strigătoare, împreună cu lacuna culturii generale semnalată mai sus, desăvârșesc haosul radiofonic care face pe mulți să se țină la distanță de cel mai desăvârșit mijloc de instruire și divertisment, pe care știința l-a împrumutat civilizației. Radiofonia este prea utilă ca să nu intereseze, este însă prea complicată pentru ca să nu descurajeze pe amatorul complet nepregătit s'o aborde.

Investigarea văzduhului pentru captarea undelor minunate, aducând vorba sau melodia de peste mări și țări — reclamă un instrument adecvat: aparatul de radio. Și alegerea acestui aparat constituie prima și poate cea mai serioasă dificultate, de care se lovește neofitul: piața este inundată de atâtea aparate, încât alegerea unuia dintre ele, optarea pentru un



tip sau altul înseamnă zile cheltuite prin magazinele de radio și nopți de sbucium pentru coordonarea materialului informativ, acumulat peste zi:

Problema nu este mai simplă nici pentru acela hotărât să-și construiască singur aparatul: revistele de specialitate prezintă o serie nesfârșită de montaje, unul mai sugestiv decât altul. Și pentru cunostințele anemice ale amatorului, fiecare nou montaj înseamnă și un aparat nou, când, de fapt, nouă nu este decât forma — fondul, principiile generice călăuzitoare, fiind neconținut aceleas.

Sunt mulți amatori de radio dornici să-și realizeze aparatul manu propria — bogata corespondență pe care o primesc la redacția revistei „Radio și Radiofonia” este o dovadă concludentă în această direcție. Din capul locului însă, se lovesc de nevoea de a alege una dintre sutele de scheme prezentate de publicațiile străine sau indigene. Fiecare dorește ca odată ultima lipitură efectuată — aparatul să funcționeze mulțumitor, răsplătind onorabil munca și cheltuiala constructorului. Această însă, depinde de multe: în primul rând de valoarea schemei adoptate; de aci, ezitarea amatorului, obligat să-și aleagă schema aparatului de radio pe care urmează să-l construească.

Doriam de mult să pun la dispoziția amatorilor indigeni o serie completă de aparate, dela galena modestă până la schimbătorul de frecvență — toate riguros studiate, și amănunțit expuse. Partea a doua a lucrării de față — cuprinzând toate aparatele pe cari experiența ultimilor ani consacrați exclusiv radiofoniei mi le-a indicat ca demne de interes — mă pune în situația plăcută, a unei dorinți împlinite. Am crezut însă de cuviință să mai adaug ceva: principiile generale cari îndrumază pe constructorul aparatelor de radio. Cunoașterea acestor principii permite amatorului să se descurce în labirintul aparatelor și schemelor de radio, îi dă posibilitatea să vadă părțile comune în diversitatea nesfârșită a formelor îmbrăcate de aceste aparate. Odată în posesia principiilor fundamentale ale radiofoniei, amatorul va ști de ce o conexiune trebuie întinsă așa și nu altfel; riscul erorilor de montaj se va reduce simțitor, iar satisfacția operei reușite va răsplăti sigur și deplin pe amatorul instruit — superior cu o clasă aceluia care îmbină piese și întinde legături, numai pentru

că așa pretinde o schemă — adoptată și aceasta la înfăptuire.

Iată pentru ce, ca o introducere la seria de montaje, am întreprins disecarea aparatului de radio, pentru a scoate în evidență ideea fundamentală care dirijează realizarea fiecărei celule. Prezentarea celulelor aparatului propriu zis, am completat-o cu îndrumări referitoare la piesele indispensabile oricărui aparat, impropriu numite accesorii: haut-parleurul, sursele de energie, colectorii de unde, etc.

Am căutat ca toate îndrumările, oferite în cursul primei părți a lucrării de față să fie prezentate într-o formă cât mai accesibilă, cu incursiuni cât mai rare în domeniul teoriei, prea aridă pentru marea masă a radioamatorilor, preocupați și atrași în deosebi de sfaturile practice, de interes imediat, chemate să le amelioreze, cât de cât, condițiile recepției.

Formulele concise, desbrăcate de orice preocupări stilistice, îndrumările practice — în măsură egală, instructive și utile — iată materialul pe care amatorul îl apreciază și-l caută cu râvnă deosebită. Aceste învățăminte utile, sunt însă răslățite, difuzate mai mult sau mai puțin în vasta literatură radiofonică străină. Și nu oricine are timpul și mijloacele să analizeze această literatură — care cuprinde și piese utile, însă și destulă umplutură — în căutarea bucăților de preț.

Am crezut util să contribui cu ceva și în direcția aceasta: am căutat să prezint amatorilor indigeni o serie de îndrumări furnizate în bună parte de activitatea prodigioasă desfășurată în centre cu o tradiție radiofonică mai veche decât a noastră. Aceste îndrumări practice oferite de experiența vastă și de multe ori anonimă, desfășurată în timp și spațiu, în toate laboratoarele radiofonice, completate din când în când — și întotdeauna verificate — de experiența modestă a celui care semnează rândurile de față, au darul să furnizeze un prețios ajutor radio-amatorilor, ușurându-le mărirea aparatului și făcându-i stăpâni pe capriciile inerente funcționării acestuia.

I. C F.







## PROBLEMA RADIOFONIEI.

### ANATOMIA APARATULUI DE RADIO.

§ 1. Antena unui post de emisiune, difuzează în toată spațiul înconjurător energie electro-magnetică sub forma unor unde cari se propagă cu viteza luminii, adică cu 300.000 km. pe secundă. O asemenea undă rezultă din îmbinarea altor două unde, pe cari pentru simplificarea expunerii, le vom numi *unde componente*. Unele componente prezintă caracteristici diferite; una dintre ele este dotată cu o vibrație foarte repede — unda de înaltă frecvență\*) cum se obișnuiește să se spună — și este caracteristică pentru un anumit post de emisiune; de pildă, la postul românesc această undă are o frecvență de 761.000 perioade. Componenta în chestiune, *unda proprie* sau *unda purtătoare* a postului, constituie agentul de transmisiune radiofonică ( $U_p$ , fig. 1).

Spre deosebire de această componentă, cea de a doua este mai leneșă, vibrează mult mai încet și este provocată de sunetele rostite în fața microfonului; frecvența sa nu trece de 10.000 perioade. Pentru denumirea acestei com-

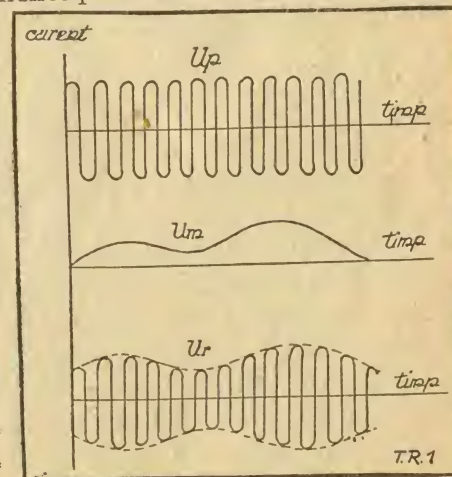


Fig. 1.—Procesul emisiunii.

$U_p$ : unda purtătoare.  $U_m$ : modulația.  $U_r$ : unda modulată, difuzată de antena emițătoare.

\*) V. apendicele pârșii întâia.



ponente, s'a recurs și aci la un nume specific: *modulație* (Um).

Iată în câteva cuvinte procesul emisiunii: un sunet prins de microfon, produce în circuitul acestuia o oscilație electro-magnetică de frecvență redusă (Um.); din suprapunerea acesteea peste unda purtătoare (Up.), rezultă unda electro-magnetică modulată (Ur.), care pornește pribeagă în spațiu, ducând vorba sau cântecul debitat în fața microfonului, către aparatele receptoare.

Rezultă, evident, că primul organ al unui receptor radiofonic trebuie să fie colectorul de unde; iată un factor comun al tuturor aparatelor de radio (fig. 2).

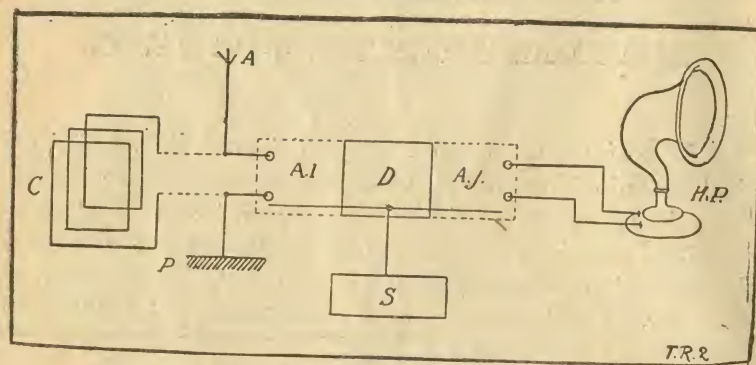


Fig. 2.—Celulele receptorului radiofonic.

C: cadru. A: antenă. A.I.: celula amplificatoare de înaltă frecvență. D: celula detectoare. A.J.: celula amplificatoare de joasă frecvență. HP: Haut-parleur-ul. S: sursa de alimentare.

Colectorii de unde utilizați astăzi, intră în două clase distincte: *anfene* și *cadre*. În primul caz — atunci când se folosește o antenă (A) — este necesară și o legătură cu pământul — așa numită *priză de pământ* (P.).

Disponem așa dar, prin mijloacele arătate, de oscilații electro-magnetice induse în circuitul colector, oricare ar fi el. Aceste oscilații sunt însă extrem de slabe, astfel că este nevoie de o întărire a lor — e nevoie de *amplificare*. Prin urmare, a doua parte esențială a aparatului de radio, o formează *celula amplificatoare de înaltă frecvență*, cuprinzând unul sau mai multe etaje (A. I.). Numele amplificării realizată în această celulă, arată că amplificarea se exercită asupra undei de frecvență înaltă, modulată — așa cum sosește dela postul de emisiune (Ur.).

După amplificarea convenită, urmează o a doua operație la care este supusă unda electro-magnetică; operația este in-

versa celei întâlnite la emisiune și constă în *înlăturarea înaltei frecvențe* incapabilă să acționeze un sistem material și *refinerea modulației de joasă frecvență* (Um, fig. 1), singura în măsură să impresioneze urechea — firește, după transformarea de rigoare a curenților în sunetele corespunzătoare. Această operație este așa numită *detectie* și este fundamentală pentru radiofonie. Putem concepe un aparat fără amplificare, fără detectie însă nu.

După detectie, oscilațiunile electrice pot fi din nou amplificate, pentru a căpăta amplitudinile necesare acționării unui haut-parleur — operație realizată în *celula amplificatoare de joasă frecvență* a aparatului (A. J.). Numele consacrat acestui al doilea gen de amplificare, arată că aceasta se aplică unor frecvențe joase, unor frecvențe muzicale.

Afară de detectie — care poate fi realizată și cu ajutorul unor cristale naturale sau sintetice — toate procesele radiofonice: amplificarea de înaltă sau joasă frecvență, și detectia, reclamă ca element indispensabil lampa cu trei sau mai mulți electrozi, înconjurată de piesele accesorii: capacități, seluri, rezistențe.

La bornele de eșire ale aparatului de radio — aflătoare în celula A. J. — dispunem de un curent electric modulat după sunetele produse în fața microfonului dela postul de emisiune. Pentru a impresiona urechea, trebuie ca acest curent modulat să fie transformat în vibrațiuni sonore, operație pe care și-o ia asupra sa *haut-parleur-ul* HP — sau o *casă*.

Amplificarea oscilațiilor electro-magnetice, nu poate fi realizată fără o *sursă auxiliară de energie electrică*; iată ultima celulă a receptorului radiofonic (S). În capitolele următoare vom privi mai deaproape, fiecare dintre aceste celule.



## Capitolul I.

### COLECTORII DE UNDE.

#### ANTENELE EXTERIOARE.

§ 2. Posturile de difuziune, semănate pe tot globul, sunt tot atâtea izvoare de unde electro-magnetice. Din puzderia de antene emițătoare, pulsează în văzduh, undele minunate asvârlite în toate direcțiile, ca niște curcubeie imense.

Pentru captarea undelor electro-magnetice, avem nevoie de niște dispozitive potrivite. Am putea boteza aceste dispozitive oricum; pentru a avea neconținut în vedere însă funcțiunea pe care sunt chemate să o îndeplinească, să numim aceste organe fundamentale ale tuturor aparatelor de radio *colectorii de unde*.

Colectorii de unde uzuali—oricare ar fi aparatul utilizat—se grupează în două categorii principal distincte: antene și cadre. Cei mai răspândiți colectori, sunt antenele.

E nimerit să insistăm asupra antenei, întrucât aceasta prezintă o importanță deosebită în anatomia aparatelor obligate să utilizeze acest gen de colectori de unde. Tot ce pot da aparatele de radio ca putere, sensibilitate, selectivitate, depinde într-o bună măsură, de ansamblul antenă-priză de pământ. După cum acestea sunt bine sau rău executate, effinesc sau scumpesc aparatul de radio, îi ridică sau îi scoboară valoarea. Niciodată amatorul nu cheltuește prea mult timp și prea mulți bani, cu construcția antenei sau a prizei de pământ. Banii sunt compensați din plin prin randamentul sporit al aparatului; în ce privește timpul, câștigul rezultat din construcția unei bune antene este neprețuit. Cine a făcut economie de timp și bani la realizarea antenei, în cazul

frecvent al unei pane, riscă sau să bâjbâie în aparat după defectul care ar trebui căutat în atmosferă, sau de fiecare dată, să suspecteze antena și să facă neconținut excursiuni aeriene. Aspectul unei antene este o dovadă concretă și sigură pentru nivelul cunoștințelor unui radio-amator.

Toate îndrumările referitoare la colectorii de unde, sunt concluziile practice ale unor raționamente pur matematice. Câteva exemple.

Calculul arată și experiența verifică următoarea constatare: starea de electrizare—potențialul, cum au obiceiul să spună electricienii—variază dealungul unei antene verticale atingând valoarea maximă la extremitatea superioară; deci, concluzie practică: în acest punct antena trebuie să fie perfect izolată.

Calculul și experiența mai arată, că, într-o antenă verticală curentul este maximum la baza acesteea. De aci rezultă un sfat practic de interes capital: aparatul de radio trebuie plasat în imediata apropiere a prizei de pământ; cu alte cuvinte, firul care merge dela aparat la priză să fie cât mai scurt posibil.

Dacă în cele ce urmează voi trece peste raționamentele matematice propriu zise, și voi pași direct la concluziile practice ale acestora, voi face acest lucru numai pentru că înlănțuirea de formule matematice este prea aridă, ca să intereseze pe amator, care caută în radiofonie un divertisment—în timp ce sfaturile practice rezultante sunt prea numeroase și prea importante, ca să nu ne oprim asupra lor.

#### Înălțimea.

§ 3. O antenă e bine să fie cât mai înaltă—la orașe în special. Cu înălțarea antenei, se reduce influența cauzelor perturbatoare: paraziți produși de instalațiuni medicale, cosmetice, tramvae, etc. În plus, între sporirea înălțimii antenei și aceea a lungimii—prima este mult mai eficace pentru randamentul colectorului de unde. Aceasta nu înseamnă însă, că înălțimea unei antene de recepție trebuie exagerată, pentru motivul binecuvântat că, o antenă prea înaltă înseamnă și o colectare mai intensă, de paraziți atmosferici. Înălțimea de 10 metri constituie o cifră convenabilă, un compromis fericit.



## Lungimea.

§ 4. O a doua chestiune care provoacă multă bătaie de cap radioamatorilor este lungimea antenei. În această direcție, P.T.T.-ul britanic și-a spus cuvântul, interzicând amatorilor să construiască antene mai lungi de 30 metri—lungime în care se cuprinde și cablul de coborîre. Articolul acesta din regulamentul englezesc are două justificări: una de interes general, alta riguros individual. În Anglia este încetățenită părerea, că, autorizația de recepție nu înseamnă autorizație de a împiedica vecinul să recepționeze și el; de aci limitarea dimensiunilor antenei. Dar o antenă scurtă mai este avantajoasă chiar pentru proprietarul ei, întrucât îi sporește simțitor selectivitatea și ușurează acordul pe orice undă. Așa de pildă, antena de 30 metri preconizată mai sus, se poate acorda tot așa de ușor pe unde foarte scurte ca și pe unde foarte lungi.

Firește, lungimea antenei este și în funcțiune de aparat: cu cât aparatul este mai mare, cu cât are mai multe etaje de înaltă frecvență, cu atât trebuie folosită o antenă mai scurtă. Fără să adoptăm ad-literam regulamentul britanic, la a cărei redactare s'a ținut desigur seamă și de densitatea locală a receptoarelor—vom rămâne totuși la antene cât mai scurte.

La aparatele cu galenă, dă bune rezultate o antenă cu un singur fir (fig. 3) de 30—50 metri. O asemenea antenă

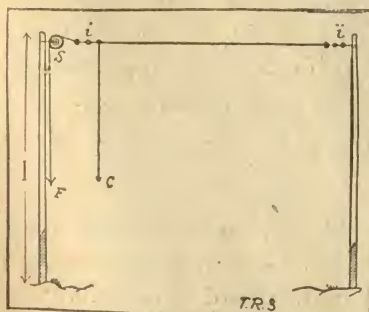


Fig. 3.—Antenă unifilară, în L răsturnat

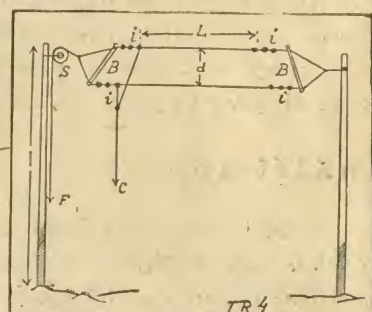


Fig. 4.—Antenă bifilară cu coborîre la capăt.

necesită însă un spațiu pe care nu oricine îl are la îndemână; în lipsă, se poate adopta antena bifilară (fig. 4) de 20—25 metri, cu 1,80 metri distanță între fire; e recomandabilă o asemenea distanță între fire, pentru a reduce la minimum capacitatea, în partea superioară a antenei.

La aparatele cu lămpi este indicată o antenă unifilară de 10—20 metri, după sensibilitatea aparatului, sau una bifilară de circa 15 metri. În special la aparatele cu mai multe etaje de înaltă frecvență, se vor folosi antene unifilare de 10—15 metri.

## Degajarea.

§ 5. O altă noțiune de care trebuie ținut seamă la realizarea antenei, este degajarea. Cablul antenei propriu zise trebuie să fie depărtat și înălțat cu cel puțin patru metri deasupra oricărui obstacol material: acoperiș, ziduri, arbori, etc. (fig. 5). Deasemenea, cablul de coborîre nu trebuie să fie

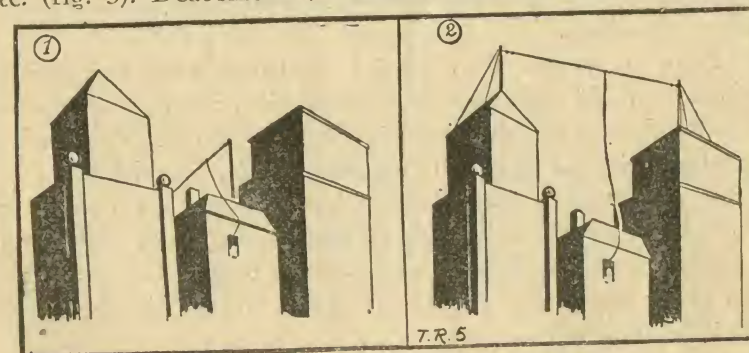


Fig. 5.—Antenă nedegajată (1) și degajată (2).

prea apropiat de ziduri sau acoperiș—o distanță de un metru este necesară. Rezultă de aci că folosirea hornului, pentru introducerea în casă a cablului de coborîre a antenei, este dăunătoare. Întinderea antenei dealungul zidurilor, printre ele sau printre ramurile unui arbore—nu este permisă (fig. 5 și 6). Între firele antenei și crăile arborilor vecini,

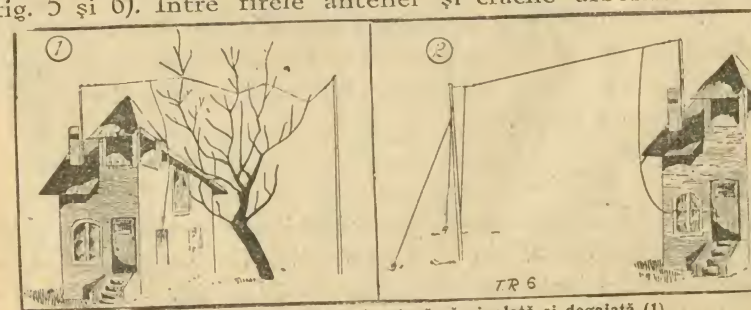


Fig. 6.—Antenă corectă (2) și antenă rău izolată și degajată (1).

trebuie să se respecte o distanță de 2—3 metri. Nu este su-



ficient ca frunzele și crăcile să nu atingă firele antenei, pentru ca să putem numi bună izolarea; în apropierea frunzelor se păstrează o continuă umezeală, cece sporește conductibilitatea aerului—de aci nevoia de a depărta firele antenei.

Calculul și experiența arată că nu trebuie exagerată capacitatea terminală a antenei; iată de ce e preferabil să rămânem la antene cu unul sau două fire.

## Materialul.

§ 6. Ca material de antenă, e bine să se utilizeze bronzul fosforos; cuprul simplu nu este recomandabil, din cauza oxidării accelerate provocate de numeroșii agenți chimici aflați în atmosferă.

Spre deosebire de curentul continuu, care e repartizat uniform în toată secțiunea unui conductor, curenții alternativi de înaltă frecvență, au tendința de a se scurge la suprafața acestuia; este așa numitul *fenomen Kelvin*. Rezultă de aci o sporire a rezistenței electrice, deci necesitatea de a mări suprafața conductorilor chemați să lucreze în înalta frecvență; din această cauză firul de antenă, nu este un conductor simplu, ci un cablu rezultat din împletirea unor fire subțiri de 15—25 sutimi de milimetru.

Două materiale cu totul nepotrivite pentru a fi utilizate la construcția cablului de antenă, sunt fierul și cuprul cositorit. Din cauza mării permeabilități magnetice, fierul face să se resimtă mai mult decât orice alt material, influența dăunătoare a fenomenului Kelvin, pomenit mai sus. Din cauza aceluiaș fenomen, un fir de cupru cositorit lucrează în înalta frecvență, ca unul de cositor — deci cu o rezistență sporită.

Există în comerț și bronz cu siliciu; nu este prea recomandabil din cauza rezistenței mecanice reduse: nu rezistă nici la torsiune, nici la îndoire — și acestea sunt inevitabile la întinderea antenei.

## Ancorarea.

§ 7. Alegerea suportilor antenei este o chestiune deosebit de importantă. Cei mai nimeriți — pentru cine dispune de loc — sunt pilonii de brad de 10—12 metri. Vergelele de fier, utilizate de mulți amatori sunt mai puțin recomandabile din cauza absorbției mai ridicate, pe care o oferă.

Suportii unei antene ridicate deasupra casei, trebuie să aibă minimum 4 metri. În orice caz nu se va neglija posibilitatea de a putea întinde antena; mijlocul practic în această direcție, îl oferă scripetele de porțelan, adaptat la una dintre extremități (S fig. 3 și 4). Pentru întinderea antenei, e bine să se folosească o funie de cânepă gudronată sau parafinată — nu un cablu metalic, din cauza absorbției superioare a acestuia din urmă.

Utilizarea arborilor ca suporti de antenă, este puțin recomandabilă: înclinările acestora, provocate de vânt, pe lângă penibile deranjări de reglaj, pot duce chiar la ruperea antenei. Acela care este obligat să recurgă totuși la o asemenea antenă, va respecta distanța de 3 metri între aceasta și coroana arborelui folosit.

## Izolarea.

§ 8. Un lucru care trebuie pus pe primul plan la realizarea unei antene, este izolarea acesteea, de care depinde într-o largă măsură, randamentul oferit de aparatul de radio.

Cea mai bună izolare o oferă izolatorii de cuarț; urmează apoi cei de sticlă, în care categorie e locul să introducem și anumite tipuri de borosilicat aflătoare în comerț; cităm în sfârșit, izolatorii de porțelan, suficient de mulțumitori. La recepție, amatorul se poate mulțumi cu izolatorii obicinuți, așa numitele ouă (i, fig. 3 și 4). La emisie sunt însă ceruți izolatorii speciali, cu suprafața ondulată, care mărește mult rezistența superficială. Izolatorii de ebonită nu sunt admiși în cazul antenelor exterioare.

Trebuie să fim atenți la legarea ouălor. Asupra acestora trebuie să lucreze un efort de compresie, nu unul de tracțiune (fig. 7); în ultimul caz, rezistența ouălor este redusă, pot ceda. Ca să putem conta pe izolarea ouălor folosite, trebuie ca email-ul care le acopere să fie intact. Izolarea antenei trebuie să fie la fel de îngrijită pe toată lungimea ei; valoarea izolării o dă punctul cel mai puțin izolat.

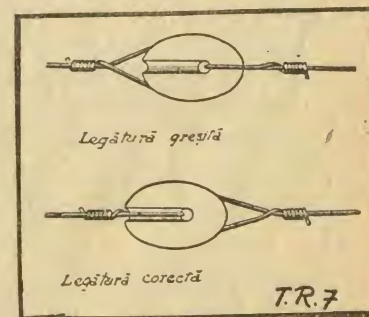


Fig. 7.—Legarea izolatorilor (ouălor) de antenă.



## Antene verticale.

§ 9. O categorie interesantă, o formează antenele verticale; e util ca amatorul să încerce realizarea unei antene de acest gen, oricâte ori dispune de coșuri de fabrici, clopotnițe sau ziduri suficient de înalte. Montarea unei antene verticale pe piloni speciali, legându-se de greutatea serioasă, nu e de recomandat. Calitatea care impune atenției antena verticală, este tocmai dirijarea ei la unghiul drept, față de liniile canalizărilor electrice; rezultă de aci o eliminare a sforăiturilor caracteristice de frecvența sectorului, cari în anumite regiuni prea electrificate, fac audițiile radiofonice insuportabile. Dar mai este ceva. Un aparat mare, cu multe lămpi, este capabil să recepționeze emisiuni foarte depărtate și slabe, posedă într'un grad desvoltat ceea ce în limbaj radiofonic numim: sensibilitate. Posesorul unui astfel de aparat are tot dreptul să caute să realizeze o antenă cu calități receptrice egale, în raport cu toate emisiunile. Toate antenele orizontale sau înclinate favorizează însă emisiunile posturilor aflate în direcția în care sunt întinse, prejudiciind pe celelalte. Pentru amatorul posesor al aparatului de care vorbiam mai înainte, e indicat să se gândească la realizarea unei antene verticale, care colectează uniform toate emisiunile, indiferent de direcția din care vin. Această calitate importantă, împreună cu însușirile antiparazite rezultate din dirijarea lor, fac demne de tot interesul antenele verticale.

## Dirijarea.

§ 10. Posesorii de aparate mici—cu 2-3 lămpi — plasați departe de un post de difuziune, ale cărui emisiuni îi interesează însă, în mod deosebit, sunt obligați să respecte câteva condițiuni la stabilirea antenei. Pentru

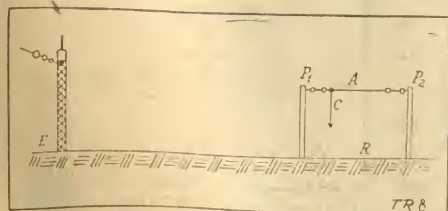


Fig. 8.—Dirijarea antenei.

fixarea ideilor, să considerăm cazul din fig. 8; în E este antena emițătoare, iar în R este plasat receptorul radiofonic. Pentru a favoriza emisiunea E, trebuie ca antena să fie orientată în direcțiunea RE. În plus, nu este indiferent

capătul antenei la care se adaptează cablul de coborîre C; acesta trebuie sudat la capătul mai apropiat de postul pe care amatorul vrea să-l favorizeze ( $P_1$ ).

23

Această însușire este caracteristică pentru antena în L răsturnată. În schimb antena în T (fig. 9) realizată sudând cablul de coborîre la jumătatea ei—favorizează egal emisiunile venite din ambele sensuri ale direcțiunii sale.

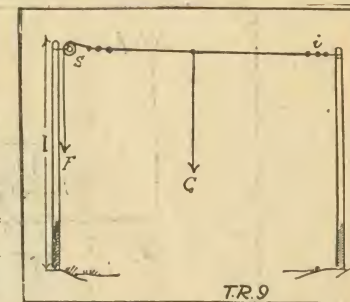


Fig. 9.—Antenă unifilară, în T.

## Cablul de coborîre.

§ 11. Oricare ar fi antena adoptată, cablul de coborîre trebuie sudat. Pentru curățirea locului de contact, este bine să se utilizeze o pastă decapantă, cu bază de rășină—nu acizi.

Punctul antenei propriu zise, în care se sudează cablul de coborîre, trebuie ales cu oarecare atenție. Când antena este întinsă—parțial sau în întregime—pe deasupra acoperișului, considerentele cari determină alegerea punctului de sudură al cablului de coborîre, sunt următoarele:

lungimea cablului de coborîre nu trebuie exagerată; el trebuie să însemne drumul cel mai scurt până la aparatul de radio;

cablul de coborîre nu trebuie să se târască pe învelișul—metalic sau nu—al casei.

În cazul unei antene lungi—dacă acest lucru nu-l mărește exagerat—cablul de coborîre se sudează la mijlocul antenei; procedând astfel, lungimea de undă proprie a acesteea, se reduce aproape la jumătate. Dacă antena este înclinată nu este permisă sudarea cablului de coborîre, decât la capătul mai scund sau la jumătatea antenei; se va alege punctul care corespunde celui mai scurt drum.

Oricare ar fi antena adoptată trebuie introdusă în casă cu atenție deosebită. Când firul de coborîre este cauciucat, se poate introduce pur și simplu folosind o gaură  $G_1$ , practică în rama de lemn a unei ferestre sau uși (fig. 10). De oarece în înalta frecvență, izolarea oferită de câțiva milimetri de cauciuc este destul de slabă, și cum într-o atmosferă umedă



nu se mai poate conta pe izolarea lemnului — este nimerit ca

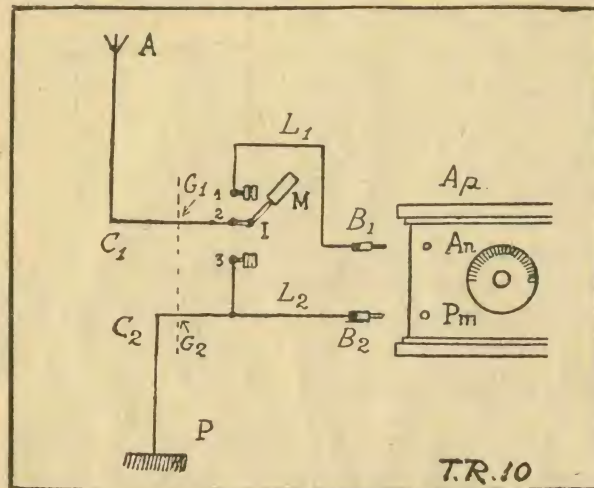


Fig. 10. — Folosirea comutatorului de antenă.

A: antenă. P: priză de pământ.  $G_1$ ,  $G_2$ : găuri practicate în rama de lemn a unei uși sau ferestre; servesc la introducerea în casă a cablului de coborîre a antenei ( $C_1$ ) și a cablului care merge la priză de pământ ( $C_2$ ). I: comutatorul antenei. Ap: aparat de radio. An, Pm: bornele antenei și pământ ale acestuia.

Cablul  $C_1$  se leagă la borna mijlocie 2, a lui I iar  $C_2$  la una dela capăt (3 de pildă). La bornele 1, 3, se mai leagă niște bucăți de liță  $L_1$ ,  $L_2$  prevăzute cu bananele  $B_1$ ,  $B_2$ ; acestea merg, respectiv, la An și Pm.

Când aparatul de radio lucrează, maneta M a lui I este pusă pe plotul 1, iar bananele  $B_1$ ,  $B_2$  sunt introduse, respectiv, în bornele An și Pm. În repaos, maneta M este trecută pe plotul 3 iar bananele sunt scoase.

introducerea în casă a firului de coborîre, să se facă folosindu-se un tub de porțelan de o conformație specială (T fig. 11). Procedând astfel, pentru a nu intra apa de ploaie în casă, trebuie să luăm câteva măsuri. În primul rând, umplem cu parafină (P) spațiul dintre tubul T și cablul de coborîre C. Ceva mai mult, nu strică să se prevadă o buclă la intrarea în T; pentru ca realizarea acesteia să se obțină, fără ca întreg cablul C să rămână neîntins — ceea ce ar cauza o continuă modificare a reglajului aparatului — se recurge la artificii preconizate la fig. 12.

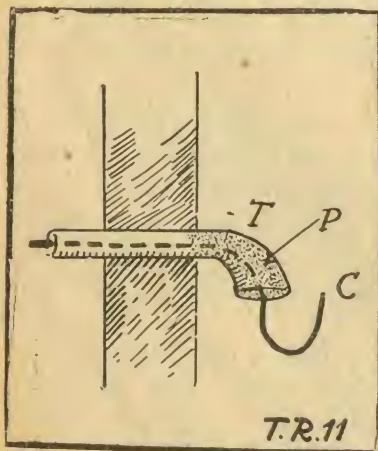


Fig. 11. — Tub de porțelan pentru introducerea în casă a cablului de coborîre a antenei. C: cablul de coborîre a antenei. T: tubul de porțelan. P: parafină.

Aparatul trebuie plasat în imediata apropiere a punctului

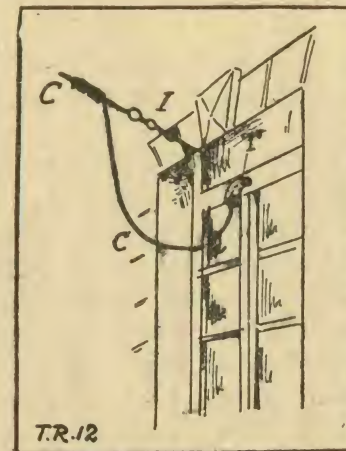


Fig. 12. — Întinderea cablului de coborîre a antenei. C: cablul de coborîre a antenei. T: tubul de porțelan. I: izolatori.

de intrarea antenei; întinderea prin casă a cablului de coborîre, nu este permisă.

### Insușiri electrice și mecanice.

§ 12. O obsesie de căpetenie a amatorului de radio o constituie ruperea antenei. Dealtfel factorul care impune grosimea cablului de antenă este rezistența mecanică. În ce privește însușirile radiofonice propriu zise — din punct de vedere al colectării undelor — interesează prea puțin, dacă firul antenei este mai gros sau mai subțire, cu câteva zecimi de milimetru. Din punct de vedere mecanic însă, alegerea grosimei cablului de antenă, este o chestiune de importanță capitală, la care amatorul trebuie să se gândească serios.

Eforurile cari acționează antena, rezultă din propria ei greutate, din supraîncărcări accidentale și vânt; ultimile două sunt însă cele mai importante.

Iarna, mai totdeauna firele de antenă sunt îmbrăcate într'un manșon de zăpadă și ghiață, mai gros mult decât diametrul lor. Acest înveliș constituie o dublă sursă de eforturi de întindere, exercitate asupra antenei. Sarcina accidentală lucrează întâiu de toate, prin greutatea ei, superioară greu-



țării firului de antenă propriu zis; afară de aceasta, învelișul de ghiață, măbind suprafața expusă vântului, îi sporește simțitor influența.

Din punct de vedere radiofonic, ceea ce se cere materialului utilizat la antenă, este să aibă o *rezistență electrică* cât mai mică posibil.

Ca să vedem cum satisfac aceste condițiuni — mecanice și electrice — materialele pe cari amatorul le are la îndemână, e suficient să consultăm tabelele anume întocmite, în cari fiecare dintre aceste însușiri este caracterizată printr'un coeficient specific. Pentru rezistența electrică, coeficientul respectiv a fost botezat de electricieni *rezistivitate*. Electricește vorbind, un metal este cu atât mai bun, cu cât are o rezistivitate mai mică, deoarece în acest caz prezintă cea mai mică rezistență electrică, de unde rezultă cele mai mici pierderi de energie.

Cea de a doua însușire de care trebuie să ținem seamă, este după cum am spus *rezistența mecanică*; și aci a fost stabilit un coeficient numit de specialiști *sarcină de rupătură*, adică *sarcina în kilograme, care poate rupe un fir cu o secțiune de un milimetru pătrat dintr'un metal oarecare*. Evident, un material este cu atât mai valoros, cu cât are un mai mare coeficient de rezistență mecanică — coeficient pe care l-am numit *sarcină de rupătură*.

În materie de antene, nu poate fi vorba decât de două materiale: bronzul fosforos și cuprul pur (§ 6); cu titlu informativ vom pomeni însă fierul și oțelul.

Dacă deschidem un formular la tabela rezistivităților, exprimate în microohmi, pe cm., găsim următoarele constante:

cuprul pur: 1,54

bronzul fosforos; 5,6

fierul pur: 12

oțelul: 15—18.

Să aruncăm acum o privire și la tabela sarcinilor de rupătură, unde găsim următoarele date: pentru a rupe un fir de cupru cu secțiunea de un milimetru pătrat, e nevoie să atârnam de el 28 kg; în aceleași condițiuni, la bronz fosforos e nevoie de 45 kg, la fier 36 kg și la oțel de 100 kg.

Rezultă de aci că, din punct de vedere electric, cuprul ar fi cel mai indicat ca material de antenă; din păcate însă,

tot el are și cea mai slabă rezistență mecanică, ceea ce îl face puțin recomandabil. Dealtfel, un argument care pledează împotriva utilizării cuprului, este și faptul că el e foarte ușor atacat de agenții chimici din atmosferă.

Cum cele două serii de caracteristici — mecanice și electrice — variază invers dela cupru la oțel, urmează că trebuie să renunțăm la extremele seriei celor patru metale de cari ne ocupăm. Bronzul fosforos constituie compromisul fericit pentru care trebuie să optăm. Dealtfel, fierul și oțelul sunt de înlăturat și din cauza mării permeabilități magnetice, care mărește simțitor rezistența antenei, în înalta frecvență în care lucrează aceasta. Nu trebuie pierdut din vedere faptul că rezistența care ne interesează, este aceea pe care o opune conducătorul, curenților de înaltă frecvență. Din cauza fenomenului Kelvin, rezistența unui fir de bronz fosforos, măsurat în înalta frecvență, este numai de două ori mai mare decât aceea a unui fir de cupru — de aceleași dimensiuni.

Întinderea antenei nu trebuie exagerată; altminteri, riscăm ca la prima contracțiune datorită frigului — antena să cedeze. În special în cazul antenelor agățate de arbori, e obligatoriu să le lăsăm mai slabe, — sau să le prevedem cu resorturile speciale, aflătoare în comerț — pentru a putea face față întinderilor cauzate de aplecarea arborilor.

Legarea cablului antenei propriu zise, cu acela de coborîre, trebuie făcută prin sudură; este singura sudură admisă, pentru că nu o putem evita. Alte suduri dealungul antenei, cârpiri de cable, etc. sunt nepermise. Și din punct de vedere mecanic și din punct de vedere electric, un cablu cu una sau mai multe suduri, este mult inferior unuia întreg. Pastele sau aliajele solide, utilizate curent la lipire, au o bază de staniu. De aci rezultă un dublu dezavantaj. În primul rând rezistența mecanică a firului cârpit, este redusă; aceasta, pentru că ceea ce am numit mai înainte sarcina de rupătură — pentru staniu, e mult mai mică decât pentru bronzul fosforos, din care este construit firul de antenă. Între două fire de grosimi egale, unul de staniu și altul de bronz fosforos — ambele întinse cu forțe egale — primul, cel de staniu, se va rupe înaintea celui de al doilea. Iată pentru ce șansele de rupere sporesc cu numărul cârpiturilor.

Dar mai este încă ceva; randamentul și selectivitatea



unui aparat de radio, depind într-o largă măsură de rezistența electrică a circuitului colector antenă-pământ. Avantajele în materie de selectivitate și randament, oferite de o antenă puțin rezistență sunt prea importante ca să le putem considera. Ori, utilizarea la antenă, a unui fir cu suduri, înseamnă tocmai sacrificarea acestor avantagii: rezistivitatea bronzului fosforos este 5,6 pe când a staniului 13,048—adică de aproape 2,5 ori mai mare.

Dacă mai ținem seamă și de faptul că o sudură foarte ușor poate fi rău făcută, oferind un contact imperfect, deci o sporire apreciabilă a rezistenței—suntem forțați să conchidem că firele cârpite nu au ce căuta la construirea antenelor.

## ANTENELE IMPROVIZATE.

§ 13. În special la orașe, sunt foarte numeroși radio-amatorii, pe cari locuința îi obligă să recurgă la surogate, pentru înlocuirea antenei exterioare, pe care nu au posibilitatea s'o realizeze. Antenele improvizate în interiorul clădirilor mai vechi, ridicate pe vremea când nu se folosea betonul armat, dau rezultate bune—firește *relativ* bune, întrucât randamentul unui aparat, lucrând pe o antenă exterioară, este net superior aceluia oferit de acelaș aparat, lucrând însă pe o antenă interioară.

Dealtfel, trebuie s'o spunem din capul locului: dacă în imediata apropiere a unui post emițător, se poate recurge la orice jonglerie în materie de antene—la distanțe mai mari, antena exterioară este obligatorie.

În clădirile moderne, în cari betonul armat nu lipsește, recepția pe antenă interioară, este foarte slăbită de absorbția considerabilă a armăturilor de fer ale betonului. Un alt factor care prejudiciază serios recepția pe antenă interioară este acoperișul metalic—firește, când antena este întinsă în apropierea acestuia.

Ca antene interioare e locul să cităm pe cele în formă de *pânză de păianjen*, *panglici* sau *rețele metalice*, *spirale*, etc.; fiecare dintre acestea agățată de tavan, furnizează colectorul de unde. Tot ce s'a spus în materie de izolare, referitor la antenele exterioare, trebuie respectat și când e vorba de cele interioare, cu rezerva că aci pot fi folosiți și izolatorii de ebonită. Distanța admisă pentru degajarea antenei, va trebui forțamente modificată; oricum e bine ca între firul antenei și pereți, să se respecte o distanță de 10 cm.

Afară de antenele citate, amatorul mai poate recurge la un șir nesfârșit de soluții, indicate de posibilitățile și mai



ales de fantezia fiecăruia. Un fir de sonerie întins prin casă, un pat, o sobă, un balcon, o rampă — toate metalice — țevile de gaz, de apă — toate aceste obiecte domestice pot fi, la nevoie, utilizate ca antene. În unele clădiri înalte, țeava de apă folosită ca antenă, dă câteodată bune rezultate.

Antenele se pot improviza și în exterior. Pentru radiofoniștii iubitori de excursii, cari nu prețuiesc să se încarce cu un radiofon-valiză, indic două tipuri de antene, ușor de improvisat.

Un cui bătut în trunchiul unui arbore și legat apoi la aparatul de radio, poate furniza o antenă mulțumitoare. În acest caz, priza de pământ nimerită este o contragreutate stabilită, întinzând pe pământ, în jurul tulpinei, o sârmă izolată.

Al doilea tip extrem de interesant, este antena mai mult sau mai puțin înclinată, înălțată în atmosferă, cu ajutorul unui balon sau smeu. Din păcate înălțarea e legată de existența unui curent de aer — nu însă prea puternic. Un smeu plan sau și mai bine unul celular, care oferă o forță ascensională superioară, pot înălța o antenă până la 300 metri. O antenă ridicată la asemenea înălțime, evident, se bucură de proprietăți uimitoare; radiofoniști serioși afirmă că au prins cu ajutorul ei, mai toate posturile importante din Europa — pe galenă.

Din nenorocire, utilizarea unei astfel de antene este legată de oarecare pericole, legate de electricitatea din atmosferă.

În materie de antene improvizate, nu se poate stabili o subordonare categorică; rezultatele obținute variază dela caz la caz, după izolare, după genul construcției, după suprafață, etc. În orice caz, când se utilizează colectori de acest gen, cu mare suprafață, este totdeauna nimerit să se introducă în circuitul de antenă, un condensator de câteva sute de centimetri care reduce mult unda proprie a acestora.

### Lichtantenne-le.

§ 14. O situație privilegiată — în categoria colectoarelor de unde improvizate — o ocupă sectorul. Ușurința realizării și rezultatele remarcabile obținute de multe ori, fac foarte răspândită utilizarea sectorului ca antenă. În treacăt fie zis, rezultatele obținute sunt foarte elastice; randamentul colectării

undelor, variază în limite foarte largi, după genul canalizării electrice folosite. O canalizare aeriană, urmată de una interioară aparentă, dau rezultate mult mai bune decât una subterană, urmată de o instalație interioară îngropată în tuburi metalice (Bergmann).

Pentru utilizarea sectorului ca antenă, este nevoie de branșarea — între aparat și sector (fig. 13) — a unui condensator

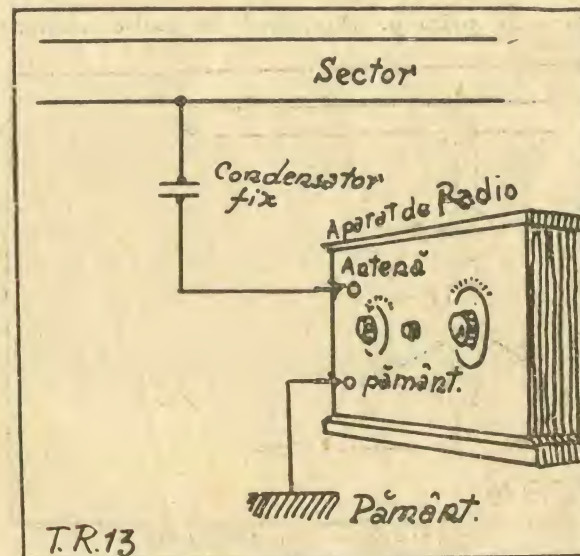


Fig. 13. — Folosirea sectorului ca antenă

cu izolantul foarte robust, încercat la câteva sute de volți. Condensatorul în chestiune are între 500 — 2.000 cm. și evită în primul rând punerea la pământ a sectorului — aparatul de radio fiind legat la pământ.

În cazul sectorului de curent continuu, în anumite genuri de distribuție, polul negativ se leagă la pământ; în acest caz, evident, vor fi superioare rezultatele obținute, folosind ca antenă polul pozitiv al rețelei. Pentru aceasta, e indicat ca în cazul curentului continuu, amatorul să caute care dintre cele două borne ale prizei, este mai favorabilă pentru adaptarea Lichtantenne-i.

Întrebuințarea sectorului ca antenă, oferă două mai desavantajii: pe lângă că îmbățește audierea cu o puzderie de paraziți, proveniți din rețea, mai și îngreunează acordul pe



micile lungimi de undă. Sectorul echivalează întotdeauna cu o antenă *prea lungă*; neajunsul acesta este atenuat în parte de condensatorul care se brânsează între aparat și rețea. Pentru motivul acesta, este foarte nimerit ca amatorul să încerce Lichtantenne cu mai multe capacități ( $B_1$ ,  $B_2$  fig. 14).

\* \* \*

Figura 14 arată montarea Lichtantenne-i ( $L$ ); aceasta se introduce în priză p. Aparatul de radio urmează să fie

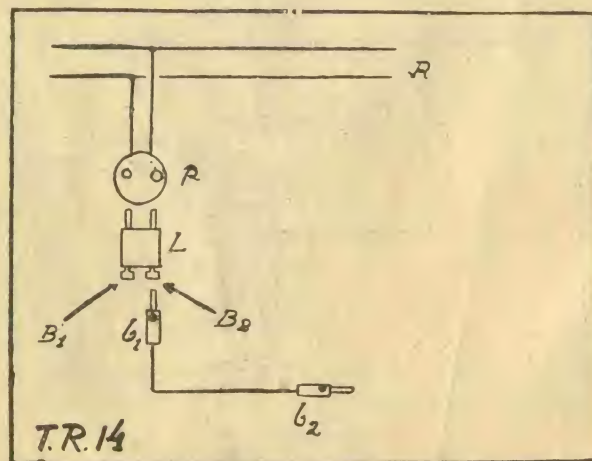


Fig. 14.—Folosirea unei Lichtantenne.

R: rețea de lumină. p: priză. L: Lichtantenne.  $B_1$ ,  $B_2$  bornele acesteia.  
 $b_1$ ,  $b_2$ : banane. l: liță.

legat la una dintre bornele  $B_1$ ,  $B_2$ . În acest scop se folosește o bucată de liță (l), prevăzută la capete cu banane ( $b_1$ ,  $b_2$ ); o banană— $b_1$  de pildă—se introduce într'una dintre bornele  $B_1$ ,  $B_2$  ale Lichtantenne-i, iar cealaltă se leagă la borna antenă a aparatului de radio. De obicei, una dintre bornele  $B_1$ ,  $B_2$  dă rezultate superioare.

Pentru 20–40 lei, se poate procura din comerț o Lichtantenne; amatorul o poate construi însă și singur fără dificultate.

Ceeace se cere îndeșnitiv condensatorului utilizat pentru folosirea sectorului ca antenă, este un *bun izolat*, pentru înlăturarea urmărilor dezastruoase, ce ar decurge dintr'un eventual scurt-circuit. Condensatorul poate fi realizat oricum—firește, cu condiția ca izolarea să nu lase de dorit. Se poate

folosi fără dificultate, de pildă metoda indicată în paragraful consacrat construcției condensatorilor ficși. Voi arăta în cele ce urmează, o metodă mai expeditivă pentru realizarea unui condensator eficient și robust.

Luăm doi metri de liță obicinuță, utilizată în montajele lucrând sub curenți tari. Se montează (fig. 15, I) la un capăt

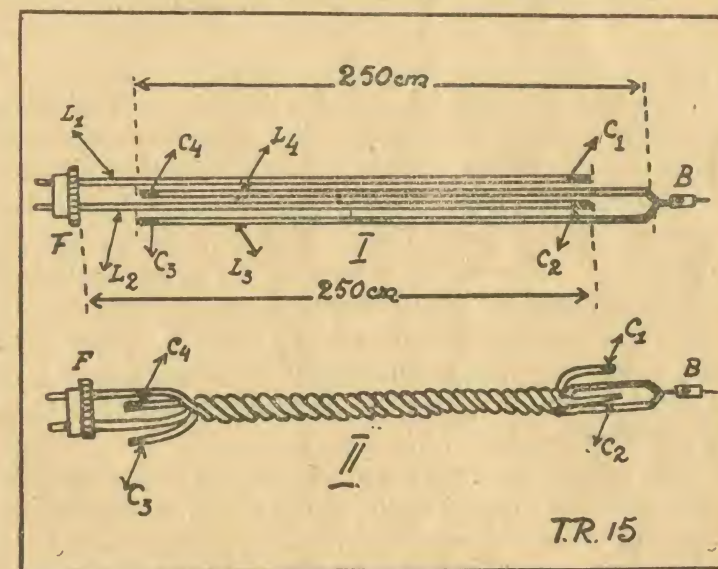


Fig. 15.—Construcția unei Lichtantenne.

al acestei bucăți de liță, o fișă F (Stecker); se desrăsucesc apoi cele două fire componente  $L_1$ ,  $L_2$  ale bucății de liță; izolăm—cu Isolierband—extremitățile  $C_1$ ,  $C_2$ , așa cum arată figura.

Se ia apoi o altă bucată de liță de aceeași lungime și—după desrăsucire—se izolează ca și în cazul precedent capetele,  $C_3$ ,  $C_4$ ; la extremitatea opusă se îndepărtează izolamentul și se prind cele două capete ale liței într'o banană B.

Se răsucesc apoi cele patru fire  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  așa cum arată fig. 15, II și . . . lichtantena este gata. Se introduce fișa F într'o priză de curent, iar banana B în borna antenă a aparatului de radio.



## ELECTRICITATEA ATMOSFERICĂ.

§ 15. Protecția recepției radiofonice în genere și a antenelor în particular, formează una dintre problemele despre cari s'a spus prea puțin, pentru a putea afirma că s'a găsit soluția satisfăcătoare. Protecția la care mă refer, este imperios cerută de asaltul impetuos al paraziților atmosferici, care fac de multe ori imposibilă orice audiție radiofonică. Dacă la aceasta mai adăugăm și teama ca antena să nu colecteze odată cu undele electromagnetice și vre-un trăsnet — găsim două obstacole serioase, ridicate în drumul amatorilor, obstacole cari au făcut pe mulți să renunțe la divertismentul și binefacerile radiofoniei.

Problema care ne preocupă, este strâns legată de existența și repartizarea electricității în atmosferă, problemă care a fost atacată de mulți cercetători. Dintre concluziile demne de interes, vom releva pe acelea cari aruncă o lumină oarecare asupra chestiunilor cari ne interesează pe noi radiofoniști. În atmosferă există în primul rând o electrizare uniformă; potențialul unui punct oarecare, în raport cu pământul, crește cu altitudinea foarte repede.

Nu trebuie să confundăm electricitatea paraziților, cari ne turbură recepțiile radiofonice, cu aceea a atmosferei, dezvoltată prin inducție între pământ și un punct oarecare de deasupra lui. Electricitatea atmosferică prezintă o diferență de potențial bine definită, crescând normal până la oarecare înălțime, unde devine constantă.

E puțin probabil că potențialul normal al atmosferei să fie schimbat într-o măsură oarecare de variațiunile meteorologice. În orice caz, este aproape sigur că el nu dă naștere paraziților.

Afară de această electrizare constantă, mai puțin inte-

resantă pentru radiofoniști, în atmosferă există electricitate sub a doua formă, ceva mai dăunătoare recepțiilor radiofonice; este electricitatea purtată de milioanele de particule de gaz ionizat.

Pentru o mai bună înțelegere a ceea ce urmează, trebuie să ne fixăm asupra câtorva noțiuni. În teoria electrică, a constituției materiei—aceasta este considerată ca o fază de echilibru electric. Toate reacțiunile chimice sunt însoțite de reacțiuni electrice; în particular *descompunerea* — descompunerea unei molecule neutre, oarecare, va da naștere unor particule electrizate. Fenomenul se numește *ionizare*, iar particulele rezultate, *ioni*. Ionizarea se poate produce artificial în tuburi cu gaz rarefiat, desfăcând moleculele de gaz rămas, printr'un bombardament electronic; se mai poate produce însă și natural.

Sub influența razelor solare, în atmosferă are loc o ionizare mai mult sau mai puțin intensă, care crește cu altitudinea, atingând un maximum la o distanță pe care experiențe mai vechi au fixat-o la circa 80 de km. Existența acestui strat de ionizare maximă a fost preconizată de Kennelly și Heaviside încă din 1902; numele acestora de altfel, a fost hărăzit—printr'un botez ulterior—stratului de care ne ocupăm. Experiențe mai recente, în legătură cu studiul undelor foarte scurte, au forțat pe fizicieni să plaseze stratul ionizat—stratul Kennelly-Heaviside, după cum l-am numit, — la o distanță mai mare—cam 180 km.

În orice caz—plasat la 80 sau 180 km.—pentru radiofoniști altceva este important. Anume, gazul ionizat, făcând bună conducătoare de electricitate atmosfera care-l conține, rezultă că stratul Heaviside va fi foarte greu—ca să nu zic imposibil—de străbătut de undele electro-magnetice. Altfel zis, agenții transmisiunilor radiofonice — undele electro-magnetice—sunt canalizate între un conductor solid—pământul—și între un înveliș conductor gazos—statul Kennelly—Heaviside.

Ionizarea aerului — prezența în atmosferă a particulelor ionizate—este variabilă în timp; este foarte intensă atunci când umiditatea atmosferei este apreciabilă. Prezența vaporilor și a pulberilor sporește simțitor ionizarea. Ploaia poate provoca deasemenea o ionizare intensă, de unde rezultă încărcarea cu electricitate a picăturilor de apă. Din aceste diverse



processe de ionizare, rezultă un număr imens de particule gazoase și lichide, încărcate cu electricitate. E. suficient ca una dintre aceste particule să atingă antena, pentru a-i comunica sarcina sa electrică; în acest moment ia naștere un sgomot parazit mai puternic sau mai slab, după mărimea sarcinei electrice descărcate în antenă. Cum însă numărul particulelor electrizate este nesfârșit, probabilitatea atingerilor și descărcărilor în antenă, este foarte mare. Nu e de mirat deci, de ce recepția radiofonică este în continuu agitată; nu e de mirat, că de multe ori, sgomotele parazite formează un fond neîntrerupt al audiției. Din fericire însă pentru radioamatori, intensitatea paraziților despre care am vorbit până aci, este mult mai slabă decât numărul lor.

Cele mai energice cauze perturbatoare nu sunt furnizate însă de masele ionizate. Principalii agenți cari, pe deoparte fac zile amare amatorilor în cursul recepției radiofonice, iar pe de alta impun precauții speciale la stabilirea antenelor—sunt descărcările electrice de mare intensitate, nelipsite pe timp de furtună.

Când în atmosferă au loc perturbări puternice, când formarea norilor este violentă, ionizarea este considerabilă și în curând masele de vaporii sunt încărcate la potențiale de milioane de volți. În asemenea împrejurări, când diferența de potențial dintre norii cu sarcini electrice opuse—sau dintre nori și pământ—devine prea mare în raport cu distanța reciprocă, ia naștere o descărcare violentă, un trăsnet. În acest caz, undele electro-magnetice sunt trimise la mari depărtări și influențează toate receptoarele de radio dimprejur.

Considerând imensa cantitate de energie electrică a unui trăsnet, și dacă mai ținem seamă și de faptul că pe tot globul numărul trăsnetelor a fost evaluat la 1500 în cursul unui minut—este explicabil de ce, în receptoarele sensibile, poate fi auzit aproape în orice secundă un mic sgomot parazit.

De multe ori audiția radiofonică, este agitată de paraziți intensi, fără ca vre'un semn să arate existența unei furtuni. Explicația fenomenului este următoarea: când un nor sau o masă gazoasă electrizată—negativ de pildă—trec pe deasupra pământului, induc o masă electrică pozitivă, în porțiunea de pământ de dedesubt. Cum însă norul sau masa gazoasă electrizată se mișcă, masa electrică indusă în pământ, se plimbă

și ea la suprafața acestuia și când întâlnește o priză de pământ, se scurge prin antenă în spațiu. În drumul dela priza de pământ spre antenă, electricitatea terestră străbate circuitul de acord al aparatului de radio, dând naștere unor pocnituri puternice.

În timpul verii paraziții sunt mult mai numeroși și mai intensi decât iarna; cantitatea variază de asemenea cu poziția pe glob.

Un izvor indirect de paraziți, sunt curenții de aer, cari—fie prin particulele de praf și apă pe cari le transportă fie prin schimbările meteorologice pe cari le provoacă—sporesc într-o apreciabilă măsură ionizarea atmosferei. În rezumat vom avea recepții radiofonice bune, cu puțini paraziți, când atmosfera este limpede și rece. Recepțiile rele, cu multe sgomote parazite au loc de obicei pe timp cald și noros. Chiar când distanța la postul emițător este mică, sgomotele sunt prea mari pentru ca recepția să poată fi numită bună.

Iată aspectul și repartizarea electricității în atmosferă. Ne rămâne să privim mai de aproape efectele ei asupra antenelor, ca să putem enunța sfaturile practice, utile pentru protecția acestora.

### Mijloace de protecție.

§ 16. Părerea multor radiofoniști—că antena atrage trăsnetele—este nejustificată. Trăsnetul poate lovi o antenă așa cum lovește orice obiect proeminent: arbore, acoperiș, etc.; de aci însă până la a admite că *electricitatea* din atmosferă ar prefera să se scurgă la pământ prin intermediul antenelor, este exact distanța cerută pentru a plasa această părere în rândul superstițiilor. În special când e vorba de antene de recepție, cari niciodată nu ating înălțimi exagerate, probabilitatea trăsnerii, este redusă. Și dovadă că așa stau lucrurile, este faptul că nicăieri în lume, societățile de asigurare nu au găsit că e cazul să modifice tariful pentru clienții cu antene pe acoperiș. În fine, un ultim argument sedativ pentru amatorii pe cari trăsneria antenei nu-i lasă să doarmă: în cele câteva mii de scrisori pe cari le-am primit în cursul ultimilor trei ani la redacția revistei „Radio și Radiofonia”, nu am întâlnit decât o singură dată, cazul unei antene lovite de trăsnet.



Conchidem, că este deplasat să se nelineștească prea mult cineva pe chestia trăsnerii antenei, și cu atât mai mult deplasat este, să evite realizarea unei antene exterioare, de teamă să nu atragă trăsnetele. Aceasta nu înseamnă însă că nu trebuie luate oarecare măsuri de precauție. Oricât de mică ar fi probabilitatea trăsnerii—pentru că totuși există, suntem obligați să o avem în vedere la construirea și utilizarea antenei.

Chiar dacă o descărcare electrică intensă nu periclitează locuința, aparatul de radio suferă; de aci rezultă un principiu pe care radiofonistul trebuie să-l respecte cu sfințenie: imediat ce se anunță o furtună, imediat ce atmosfera devine agitată, antena trebuie pusă la pământ. Modalitatea acestei puneri la pământ este o chestiune importantă. Mijlocul ideal îl oferă un comutator mare așezat afară din casă. Intemperiiile oxidează însă repede părțile metalice ale unui asemenea comutator exterior, de unde rezultă pierderi serioase. Din această cauză, în cazul antenelor obicinuite de recepție, ne putem dispensa de el, mulțumindu-ne cu un comutator obișnuit plasat în interiorul locuinței (I fig. 10). Nu are nici un sens ca acest comutator să aibe bornele antenei și firului de pământ, prevăzute cu piepteni metalici, pentru scurgerea potențialelor acumulate în antenă. Când există aceste potențiale parazite, adică pe timp de furtună, audiția trebuie în orice caz înlăturată și antena pusă la pământ; când nu există sarcinile electrice parazite, adică pe timp frumos, pieptenele este evident, inutil. Iată deci un comutator cu piepteni nu oferă nici un avantaj asupra unui simplu — firește pentru amator, nu pentru fabricant.

În afară de trăsnete, antena se mai poate încărca cu electricitate parazită, la un potențial ridicat și prin inducția provocată de un trăsnet apropiat. Nourii cu sarcini electrice considerabile — foarte frecvenți în timpul furtunilor — pot deasemenea induce mase electrice importante, în antenă: același lucru pot face picăturile mari de apă cari cad la începutul furtunilor. Aceste picături, trecând prin atmosfera ionizată, capătă sarcini electrice, pe cari le cedează antenelor întâlnite.

Spre deosebire de descărcările violente de cari am vorbit mai înainte, sarcinile electrice de cari ne ocupăm în momentul de față, pot lua naștere într-o atmosferă calmă:

e suficient ca ionizarea, deci potențialul ei să fie ridicat. Vara pot lua naștere la comutatorul antenei scântei de câțiva cm., fără ca vre-o furtună să se fi deslănțuit încă.

Pentru protecția instalației radiofonice, fabricanții au dat la iveală așa numitele *parafulgere*. Alegerea unui asemenea aparat trebuie făcută cu multă atenție. Există unele tipuri construite neîngrijit, cari pot fi dăunătoare audiției. Într-adevăr, fiind bransat în paralel pe circuitul de acord, rezultă că, în cazul când parafulgerul are din construcție o capacitate prea mare, *îngreunează* serios acordul. Afară de aceasta, materialul utilizat în mai multe parafulgere lasă de dorit, cauzând o absorbție exagerată, din energia colectată de antenă.

Figura 16 arată un parafulger—stânga—și montarea lui

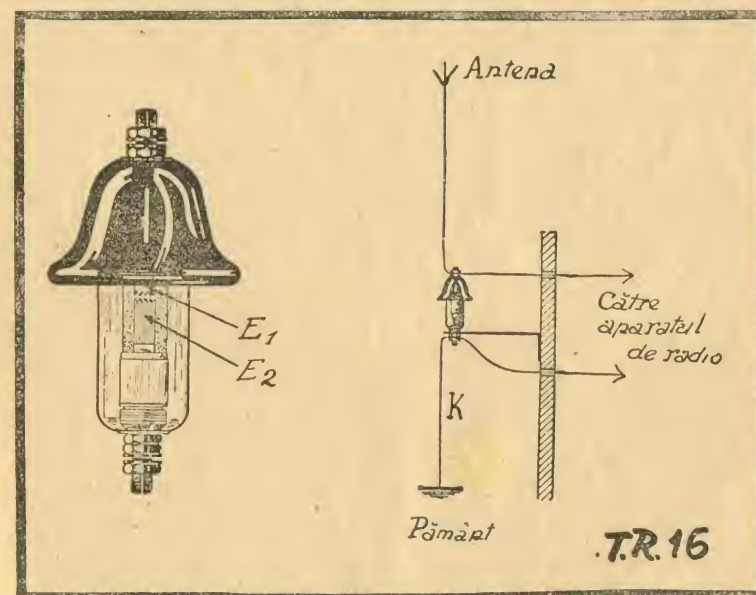


Fig. 16.—Parafulgerul și montarea lui.

—dreapta. În esență, parafulgerul cuprinde doi electrozi  $E_1$ ,  $E_2$  terminați în formă de pieptene; tubul care îi adăpostește, cuprinde gaz rarefiat. Sub influența potențialelor atmosferice ridicate, gazul se ionizează, iar aceste potențiale sunt scurse la pământ. Pentru o bună funcționare trebuie ca firul de pământ K să fie cât mai scurt, iar parafulgerul să nu fie prea apropiat de perete.



Pe lângă folosirea parafulgerelor, e bine să se lege la pământ și suportii antenei.

O mențiune specială trebuie făcută, relativ la antenele ridicate în văzduh, cu ajutorul smeului sau balonului. O asemenea antenă, însemnând un conductor ridicat de multe ori la peste 100 de metri în atmosferă, înseamnă un pericol serios. Iată pentru ce acest fel de antene reclamă precauții speciale. La ridicare, de pildă, trebuie realizată o continuă legătură cu pământul; în acest scop se va utiliza o cât mai bună priză. Fără discuție că pe timp furtunos, utilizarea acestui fel de antenă este exclusă.

---

## PRIZA DE PĂMÂNT.

### Indrumări generale.

§ 17. Orice aparat de radio construit în vederea utilizării unei antene, pentru colectarea undelor, necesită și o legătură cu pământul. Chiar în categoria aparatelor pentru cadru—sunt numeroase cazurile când nu ne putem dispensa de priza de pământ.

Sunt în comerț aparate cu două, trei etaje de înaltă frecvență, lucrând pe antenă. Dată fiind extrema sensibilitate a acestor aparate, ele dau majoritatea posturilor europene, legând la borna antenă o bucată de sârmă de doi, trei metri agățată de tavan. La toate aceste aparate, valoarea colectorului de unde trece pe planul al doilea; în schimb, însă, priza de pământ trebuie să fie fără cusur. În special la aparatele sensibile, folosind lămpi cu mare coeficient de amplificare—lămpi cu grătar de protecție—fie că aparatele sunt construite pentru antenă, fie că sunt construite pentru cadru, priza de pământ este indispensabilă. Toate cutiile metalice utilizate pentru blindare în asemenea aparate, trebuie legate la pământ. Chiar la aparatele fără blindaje, însă alimentate dela rețea, amatorul este obligat să lege la pământ borna negativă a alimentării, pentru a înăbuși sgomotul caracteristic al sectorului. Rezultă din cele ce preced că o bună priză de pământ este cel puțin tot așa de necesară ca și antena. Aceasta la aparatele mici; la cele mari, rolul și importanța prizei de pământ o fac să treacă înaintea antenei—după cum am arătat. Randamentul unui aparat care folosește o antenă mijlocie și o priză de pământ impecabilă este superior aceluia oferit de acelaș aparat, însă pe o antenă fără cusur și priză insuficientă. E fără sens ca cineva să se străduiască să realizeze o antenă ireproșabilă, iar priza de pământ să o improvizeze la întâmplare. Iată un



adevăr indiscutabil, pe care însă marea majoritate a amatorilor îl desconsideră.

Dacă antenele construite de amatori, sunt în genere mai mult sau mai puțin bune — prizele de pământ sunt mai totdeauna rele. În mintea multor radiofoniști diletanți și, din nenorocire și în aceea a multor profesioniști impovizați peste noapte — a prins rădăcini ideea că priza de pământ este piesă accesorie, că se poate realiza la repezeală îngropând o vergea sau o tîngire de cupru, în pământ.

Priza de pământ echivalează cu o rezistență introdusă în circuitul colector și nu este de loc indiferent dacă această rezistență este mai mare sau mai mică: de ea depind, într-o largă măsură, randamentul și selectivitatea aparatului de radio.

Curba de rezonanță a circuitului de acord este cu atât mai turtită, cu cât rezistența acestui circuit este mai mare. Concluzia pactică rezultantă este de tot interesul: *un colector de unde cu rezistență electrică mare, se comportă analog unei membrane, care intră în oscilație sub impulsul unor frecvențe foarte diferite; deci și colectorul rezistent și membrana sunt, prin constituție, incompatibile cu selectivitatea. În schimb un colector cu rezistență electrică redusă, lucrează ca un diapazon; ca și acesta nu intră în oscilație decât pentru o anumită frecvență incidentă.*

În plus, rezistența electrică redusă înseamnă și pierderi de energie reduse — deci un spor echivalent în randamentul aparatului.

Chiar cuplând-o inductiv — în Tesla, cum au obiceiul să spună radiofoniștii — antena legată de priza de pământ rezistentă, nu transmite prea multă energie.

Dar mai este ceva. O priză de pământ rezistentă, poate provoca un neajuns foarte supărător. Sunt mulți radio-amatori care se plâng de următorul inconvenient, care le îngreuează simțitor reglajul: cu toate că au respectat regula care spune că rotorii condensatorilor variabili să fie legați la pământ, acumulatori sau baterii — totuși, aparatul este sensibil la apropierea mânilor și corpului operatorului.

Neajunsul este provocat de rezistența exagerată a prizei de pământ. Iată un motiv mai mult, care pledează în favoarea reducerii la minimum a rezistenței prizei de pământ.

Pentru ca rezistența unei prize de pământ să fie mică,

trebuie ca rezistența metalului îngropat să fie mică și mai trebuie ca rezistența pământului în contact cu acest metal, să fie cât mai redusă.

Pentru materialele interesante, când e vorba de prize de pământ, rezistivitățile (§ 12) sunt următoarele:

cupru: 1,54

zinc: 5,751

fer: 9—14, după puritate

fer galvanizat: 15

Rezultă că materialul cel mai bun pentru priza de pământ este arama. Din păcate însă, fiind nevoie de o suprafață mare, utilizarea cuprului este costisitoare. În tabloul de mai sus urmează apoi zincul; tabla de zinc formează din toate punctele de vedere, materialul cel mai indicat, fiind un compromis fericit între calitate și preț.

Deși ferul pur are o rezistență electrică relativ mică — totuși alterarea accelerată a lui, sub acțiunea umezelii și a agenților chimici din pământ, îl face impropriu. Iată pentru ce tabla de fer simplu nu are ce căuta la priza de pământ. Se poate utiliza tablă de fer galvanizat sau cositorit: cea mai indicată însă, rămâne tabla de zinc.

\* \* \*

Priza de pământ teoretică ar fi formată din zăbrele metalice, sau în genere din conductori de orice structură, îngropați sub antenă și acoperind o suprafață, cel puțin egală cu proiecția acesteia pe pământ. Pentru a satisface această condiție e nevoie de spațiu. O asemenea priză nu și-o pot permite amatorii decât la țară, unde antena poate fi întinsă deasupra solului neacoperit cu clădiri. Aci, unde loc este din belșug, se poate realiza o bună priză îngropând sub antenă 6—7 fire de cupru, de 20—30 metri lungime, cu diametrul de 2 milimetri. Firele vor fi dispuse în formă de evantai. La capătul unde se întâlnesc cele 6—7 fire ale fascicolului, se sudează firul de pământ care merge la aparat. Firele de cupru pot fi îngropate și paralel, resfirarea fascicolului nefiind număidecât obligatorie. Deasemenea nu este nevoie ca firele de cupru îngropate să fie prevăzute cu un înveliș izolator; tot așa, nu este nici un rău, dacă ele ating țevi subterane de apă, gaz, etc.; dimpotrivă aceste contacte sporesc eficacitatea prizei.



O observație importantă: nu trebuie ca firele îngropate să fie îndoite în formă de spirală. Asemenea spirale, prin impedența pe care o oferă, fac anevoioasă — dacă nu chiar imposibilă — scurgerea la pământ a potențialelor înalte, de frecvență ridicată colectate de antenă în timpul unei furtuni, sau atunci când este trăsniță. Din păcate, soluția firelor de cupru îngropate — foarte bună de altfel — nu este accesibilă amatorilor obligați să întindă antena pe deasupra clădirilor.

La orașe, unde solul este scump la vedere, trebuie rezolvată problema în alt chip, anume în așa fel decît să reducă la minimum suprafața de pământ folosită. În aceste împrejurări, conductorii filiformi, devin inutilizabili; locul lor îl ia tabla de cupru, zinc, fer galvanizat sau cositorit, după posibilitățile fiecărui radioamator.

Un atribut important îl constituie suprafața tablei îngropate. Spuneam mai înainte că rezistența trebuie redusă la minimum. Oamenii de știință cari au obiceiul să cristalizeze orice adevăr într'o formulă, au stabilit și pentru rezistența electrică una. Să însemnăm cu  $l$  lungimea unui conductor, cu  $s$  secțiunea lui și cu  $r$  rezistivitatea materialului din care e făcut conductorul. În aceste condiții rezistența electrică  $R$ , a conductorului considerat, e dată de formula:

$$R = r \frac{l}{s}$$

Formula ne folosește arătându-ne că rezistența unui conductor este cu atât mai mică cu cât secțiunea lui este mai mare.

În cazul prizelor de pământ, trebuie să înțelegem prin secțiune, suprafața de contact dintre metal și pământ. Iată pentru ce tabla vîrîtă în pământ trebuie să aibă o cât mai mare suprafață. Găsim aci, încă un caz care dovedește, că toate îndrumările radiofoniei practice, nu sunt revelații transcendente, în mințile câtorva radiofoniști favorizați de soartă, ci constituie concluziunile unor raționamente pur matematice.

E nimerit ca tabla utilizată la realizarea unei prize de pământ să aibă doi metri pătrați. Satisfăcând această condițiune, încă nu am realizat o bună priză, dacă pierdem din vedere o a doua cerință de care depinde într'o largă măsură rezistența prizei de pământ.

Luând din cea mai bună tablă, din cea de cupru, chiar 3—4 metri pătrați și vîrîndu-i într'un teren pietros sau nisipos—rezistența electrică a prizei este mare, deci priza este rea. Nu este suficient ca materialul utilizat să aibă o rezistivitate redusă, ci este imperios reclamat ca și rezistența pământului în contact cu metalul îngropat, să fie mică. Cel mai bun pământ pentru realizarea unei prize este cel vegetal. În lipsă—conductibilitatea solului poate fi sporită artificial prin două mijloace. Primul constă în introducerea de cărbuni în groapa făcută, pentru stabilirea prizei de pământ; în acest scop se utilizează cocsul sau mangalul. Oricît de favorabil ar fi terenul folosit, oricît de mult cocs am fi aruncat în groapă, nu trebuie neglijat însă un al doilea artificiu. Cîteva găleți de apă aruncate zilnic deasupra prizei de pământ, chiar când solul este defavorabil—îi micșorează simțitor rezistența. Pământul în care este realizată priza trebuie păstrat încontinuu umed. În terenuri nisipoase, e bine ca stropirea să fie efectuată cu o soluție de sare de bucătărie, în apă.

### Realizări practice. Priza.

§ 18. Se găsește în comerț tablă de zinc, utilizată pentru învelișul caselor. Pentru rațiunile indicate mai înainte, această tablă se pretează minunat la realizarea prizei de pământ.

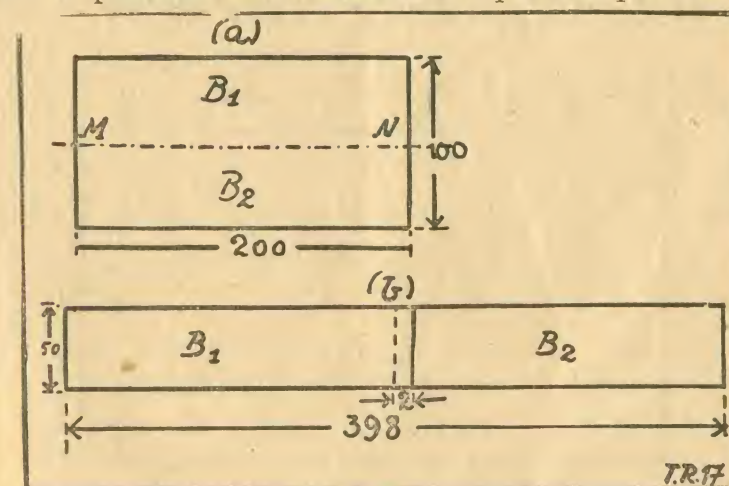


Fig. 17.

Începem deci prin a ne procura o bucată de tablă de zinc de dimensiunile obicinuite 200/100 cm. (fig. 17, a). Tăiem



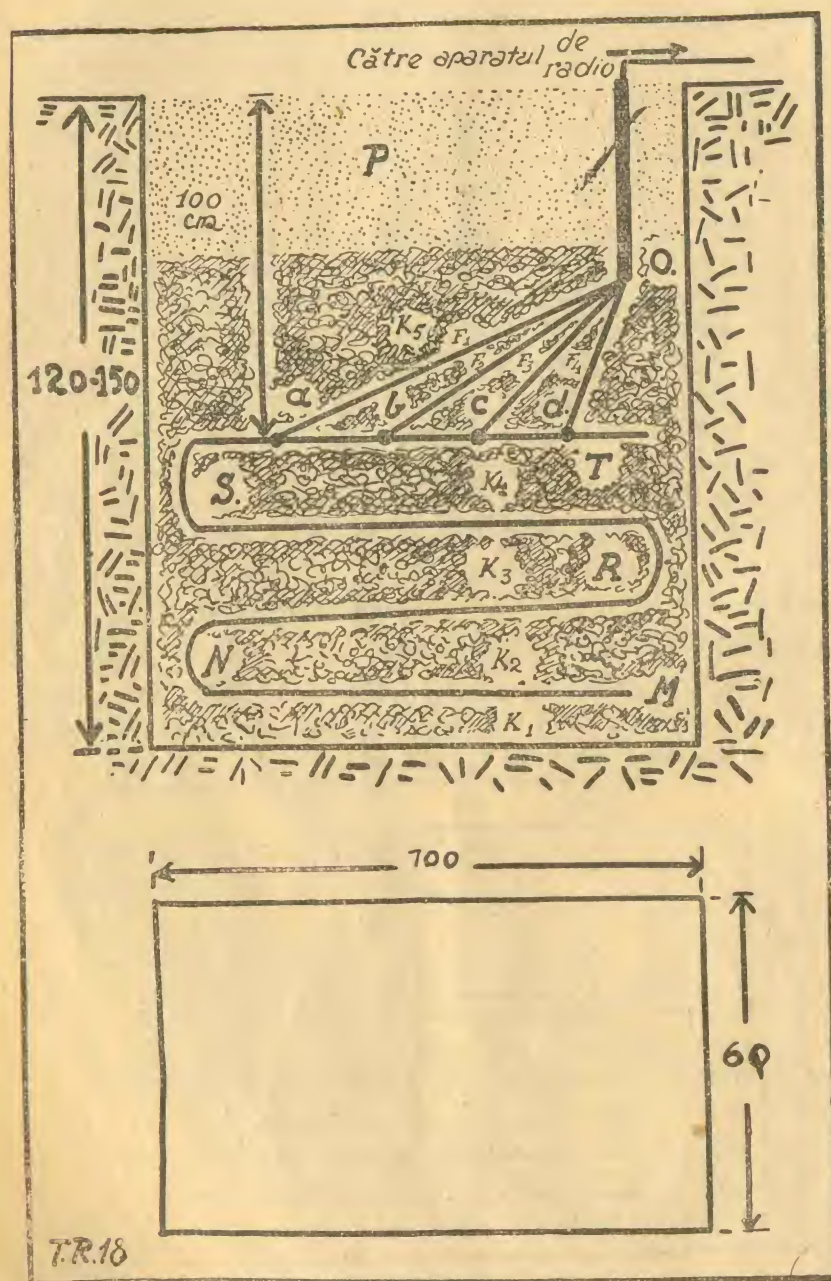


Fig. 18.—Priză de pământ în realizare practică (I).

bucată de tablă pe linia mediană  $MN$ , în sensul lungimii; realizăm astfel două bucăți,  $B_1, B_2$ , de dimensiunile  $200/50$  cm. Suprapunem apoi marginile celor două bucăți  $B_1, B_2$  așa cum se vede în  $b$  (fig. 17). Sudăm apoi cu îngrijire, pe ambele fețe, cele două bucăți de tablă, alcătuind o bandă metalică, lungă de 398 cm. și lată de 50 cm.

Facem apoi o groapă adâncă de 120—150 cm., lungă de de 100 cm. și lată de 60 cm. (fig. 18) Locul ales pentru a plasa groapa nu este indiferent. Dealungul antenei, din văzduh până la priza de pământ, amplitudinile curentului variază, atingând valoarea maximă în punctul de legătură cu pământul. E deci de tot interesul ca aparatul să fie plasat în imediata apropiere a prizei de pământ — sau, mai exact, pentru a păstra ordinea firească a lucrurilor — priza de pământ trebuie realizată cât mai aproape de locul unde este plasat aparatul de radio. Cu cât firul de pământ al acestuia va fi mai scurt, cu atât randamentul collectorului de unde va fi mai mare.

Să revenim la priza de pământ. Avem la dispoziție o groapă și o bandă metalică de patru ori mai lungă decât groapa. Pe fundul acesteia punem un strat de cocs —  $K_1$  — peste care așezăm capătul bandei metalice — aproximativ primul metru:  $MN$ . Peste porțiunea  $MN$  punem un nou strat de cocs —  $K_2$  — iar deasupra acestuia îndoiem porțiunea următoare —  $NR$  — a bandei metalice — al doilea metru. Procedăm în același chip până când cei patru metri au intrat întregime în groapă, sub forma ondulată arătată în figură. Porțiunile  $MN, NR, ST$ , de tablă, sunt separate prin straturi de cocs  $K_2, K_3, K_4$ , de minimum 10 cm. La porțiunea superioară a tablei astfel îngropate, se sudează firul care merge la aparatul de radio — firul de pământ al acestuia. Se așterne apoi încă un strat de cocs —  $K_5$  — și apoi se umple groapa cu pământ ( $P$ ). E bine ca stratul de pământ și cărbune deasupra tablei ( $K_5 + P$ ) să aibă minimum 60 cm.

Iată o bună priză de pământ.

\* \* \*

§ 19. Mai putem realiza o priză de pământ, fără cusur, precum urmează. Luăm doi metri pătrați de tablă de zinc și alcătuim bandă metalică de 50 cm. — după normele indicate în cazul descrierii precedente.



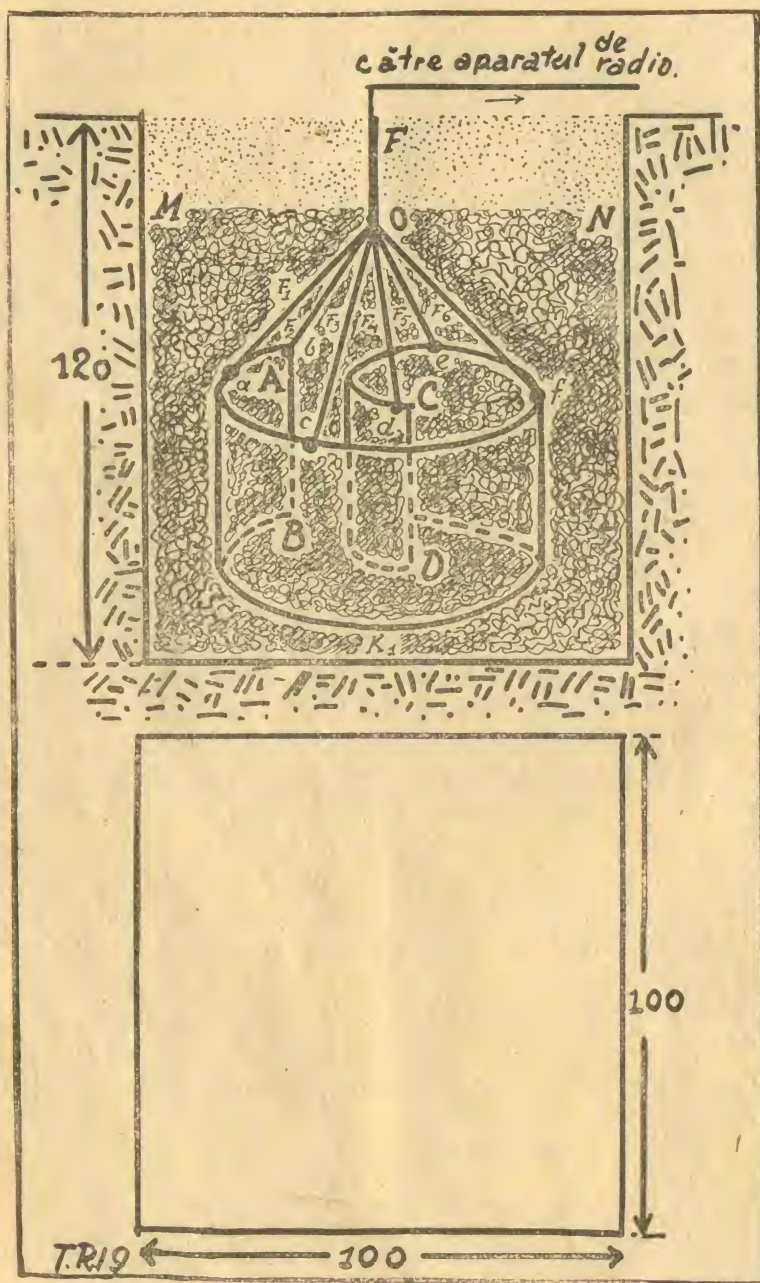


Fig. 19.—Priză de pământ în realizare practică (II).

Facem o groapă de 100/200 cm.; ne vom căzni apoi să săpăm cât mai mult în adâncime, nu vom face, în nici un caz, groapa mai puțin adâncă de 120 cm. Pe fundul groapei se pune un strat de cocs ( $K_1$ , fig. 10). Introducem apoi în groapă banda metalică, așa cum arată figura sub forma unei spirale. Dacă dimensiunile groapei permit, putem suda extremitățile tablei—laturele AB și CD—realizând un cilindru. La periferia superioară a spiralei sau cilindrului, se sudează firul de pământ al aparatului de radio. Se toarnă apoi cocs în groapă, până când banda metalică este complet acoperită; se adaugă deasupra acesteea încă un strat de cocs de 20—30 cm., după care se umple groapa cu pământ.

### Cablul de pământ.

§ 20. Oricare ar fi genul de priză adoptată de amator, prezintă o importanță deosebită felul cum se realizează sudura firului de pământ, al aparatului de radio, la banda metalică îngropată. Nu trebuie să uităm un lucru: în pământ, umezeala și diverșii agenți chimici, lucrează foarte activ la uzura metalelor—deci și a sudurei firului de pământ, la care ne-am oprit. Se poate foarte ușor întâmpla ca legătura dintre firul de pământ și tabla de metal a prizei să se slăbească sau chiar să cedeze. Când se întâmplă acest lucru, audiția radiofonică slăbește, recepția devine nestabilă, posturile depărtate numai pot fi prinse.

În atari împrejurări posesorul aparatului, schimbă lămpile, încearcă toate piesele pe cari le are la îndemână—operație care, de multe ori, culminează cu desfacerea completă a aparatului—fără ca răul să dispară.

Sudura firului de pământ fiind puțin accesibilă, verificarea nu este ușoară—vom arăta-o ulterior. Momentan, fiind vorba de realizarea prizei de pământ, e locul să subliniem măsurile preventive, necesare pentru ca răul să nu se întâmple. Toate neajunsurile se pot evita, sudând cu oarecare precauție firul de pământ, la banda metalică îngropată. Putem fi fără grije în ce privește sudura în chestiune, dacă vom realiza-o în modul următor. În 4—6 puncte (a, b, c, d, e, f) ale tablei îngropate, se sudează tot atâtea fire ( $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ ,  $F_5$ ,  $F_6$ , în figurile 18 și 19). Firele în chestiune vor fi de



cupru și vor avea un diametru de 2–3 mm. Nu e rău ca fiecare dintre aceste fire— $F_1, F_2, \dots$  etc.—să fie alcătuite din 2–3 sârme de cupru de câte 2 mm., răsucite.

Firele sudate la banda metalică— $F_1, F_2, \dots$  etc.—se strâng și se sudează într'un punct O cu firul F care merge la aparatul de radio. E bine ca firul F să fie ceva mai gros decât cele sudate la tabla îngropată. Se poate utiliza foarte bine în locul sârmei F, o panglică de cupru lată da 5–10 cm., și groasă de 1 mm.

Luând precauția indicată — contact multiplu cu tabla îngropată—chiar dacă una dintre suduri cedează, celelalte continuă să asigure contactul firului de pământ, cu tabla prizei.

Ca precauție specială, pentru a reduce acțiunea agenților chimici aflători în pământ, e bine să se smolească sudurile a, b, c, d, e, f.

### Improvizări.

§ 21. În marile orașe, realizarea unei prize de pământ efective, este de multe ori imposibilă. Sunt mulți aceia cari locuiesc etaje depărtate de pământ. Pentru aceștia — chiar atunci când au la dispoziție o fereastră comunicând cu exteriorul — nu este indicat să se utilizeze o priză de pământ obicinuță; aceasta din cauza lungimii excesive pe care ar avea-o firul de pământ. Aparatul de radio trebuind plasat în imediata apropiere a prizei — după cum am arătat — e ușor de înțeles că în cazul folosirii unui etaj oarecare, nu se poate adopta o priză de pământ obișnuită, fără ca randamentul colectorului de unde să fie simțitor scăzut.

Pentru amatorul plasat în imediata apropiere a acoperișului metalic, poate înlocui prize de pământ — de multe ori cu rezultate remarcabile — însuș acoperișul metalic. E indicată o asemenea soluție, în special pentru cine utilizează o antenă exterioară, întinsă deasupra casei. În acest caz, e suficient să sudăm la acoperișul metalic o sârmă, pe care o vom utiliza ca fir de pământ.

Se mai poate întâmpla ca aparatul de radio să fie, fortamente, plasat în camere depărtate de exterior, excluzându-se deci posibilitatea de a utiliza acoperișul fie ca antenă, fie ca priză de pământ. Dacă în asemenea camere, nu se gă-

sesc nici conducte de apă, nu ne mai rămâne decât să realizăm o contragreutate. În această chestiune, studiul matematic al antenelor, furnizează câteva concluziuni practice foarte importante.

Este cunoscut artificul care ne permite să scurtăm lungimea de undă proprie a antenei — artificiu care constă în introducerea în circuitul acesteia, a unui condensator fix de câteva sute de cm. ( $C_1$ , fig. 20). Cu cât capacitatea aceasta este mai mică, cu atât se micșorează și lungimea de undă proprie a antenei — și vice-versa. Concluzia aceasta este justă pentru valori mijlocii ale condensatorului introdus în circuitul de antenă; pentru valorile extreme — foarte mari sau foarte mici — trebuie modificată.

Calculul arată că atunci când condensatorul de care ne ocupăm este foarte mare — lungimea de undă este practic egală cu aceea pe care ar avea-o antena, când condensatorul ar lipsi. Am subliniat acest lucru, pentru că de aci rezultă un mijloc foarte comod, prin care radiofonistul își poate mări simțitor eficacitatea colectorului de unde. O capacitate de câțiva microfarazi ( $C_1$ , fig. 20), introdusă între prize de pământ și borna pământ a aparatului — dacă nu modifică acordul, în schimb prezintă un avantaj remarcabil: reduce mult rezistența circuitului colector; reducerea rezistenței în chestiune înseamnă după cum am arătat cu altă ocazie, un câștig de sensibilitate și selectivitate.

Spuneam mai înainte că, cu cât condensatorul introdus între antenă și pământ este mai mic — cu atât lungimea de undă a colectorului este mai mică. Când acest condensator este nul, ar rezulta ca lungimea de undă a antenei să fie nulă — ceea ce este o absurditate. Calculul arată că în acest

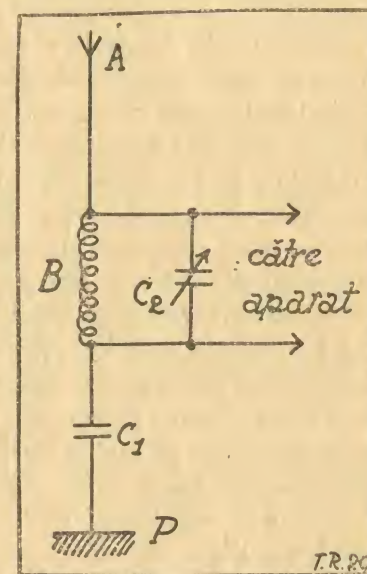


Fig. 20.—Folosirea colectorului de unde.  
A: antenă. P: pământ. B: bobină de self.  
 $C_1$ : condensator fix,  $C_2$ : condensator variabil pentru acord.



caz, când capacitatea de care ne ocupăm este zero — cu alte cuvinte când întrerupem pur și simplu legătura cu pământul — lungimea de undă a antenei, este jumătatea aceleia pe care ar avea-o, în cazul când această legătură ar exista.

Din cele ce preced putem scoate o a doua îndrumare practică. Amatorul obligat să locuiască o cameră fără acces la exterior și fără conducte de orice gen, poate, rezolvi problema prizei de pământ în modul următor: va întinde prin casă un fir izolat de 20 — 30 metri. Sârma folosită poate fi de tipul celei de sonerie; întinderea ei se face ușor, urmărind de pildă, muchiile de întretăiere ale pereților cu dușumeaua. La unul din capetele acestei sârme, se prevede banana care se introduce în borna pământ a aparatului de radio. Iată ceea ce s'ar putea numi *contra-greutate* realizată de amator.

De fapt, *contra-greutatea* corectă, așa numitul ecran de pământ constă dintr'o rețea metalică de câțiva metri pătrați, plasată sub antenă, aproape de pământ — firește rămând însă izolată de acesta. Asemenea *contragreutăți* sunt utilizate cu mult succes și la emisie, acolo unde pământul pietros sau nisipos, ar furniza o priză prea rezistentă.

Nu e numai decât obligatoriu, să se respecte ad-litteram, condițiunile de realizarea unui ecran de pământ: se poate în genere improviza o *contragreutate*, pentru înlocuirea prizei de pământ, folosind orice masă metalică, având o suprafață suficientă. În avion de pildă, se utilizează în acest scop, masa metalică a aparatului. Amatorul obligat să recurgă la o *contragreutate*, poate încerca în definitiv orice soluție; scheletul metalic al unui balcon sau al unei somiere, pot da de multe ori bune rezultate. Deasemenea se poate utiliza o spirală metalică, prinsă de un tapet sau covor plasat în imediata apropiere — preferabil chiar dedesubtul mesei pe care se află receptorul.

În multe cazuri, în camera radiofonistului se află țevi de apă, gaz, s'au radiatorul unui calorifer. Oricari dintre acestea, însemnând o vastă rețea metalică, cu o suprafață mai mare sau mai mică în contact cu pământul — pot constitui prize de pământ mai bune sau mai rele după caz. Țevile de apă furnizează în genere prize de pământ bune — excelente chiar, atunci când iau contact cu pământul, aproape de punctul unde este legat firul de pământ al aparatului. Țevăria de apă

furnizează în genere prize de pământ bune — excelente chiar, atunci când iau contact cu pământul, aproape de punctul unde este legat firul de pământ al aparatului. Țevăria de apă dă rezultate mai slabe, când prezintă ramificații cu o capacitate exagerată, la etajele superioare.

La realizarea ultimului gen de prize, un punct important îl constituie legătura dintre țevă și firul de pământ al aparatului. În principiu, orice legătură am căuta să realizăm, aceasta rămâne inferioară unei suduri; iată pentru ce vom, căuta ori de câte ori mijloacele ne permit, să lipim firul de pământ la țeava de apă. Pentru sudură, trebuie în primul rând oprit accesul apei în țevăria locuinței și apoi trebuie scursă apa prin robinetele speciale de evacuare.

Ca punct de sudură, este preferabil să se utilizeze porțiunea dinaintea contorului — firește când acest lucru nu ar lungi prea mult firul de pământ. Când contorul este prea departe, vom suda firul de pământ în punctul cel mai apropiat de aparat, al țevii de apă; în acest caz însă, vom lega cu o sârmă de cupru, groasă de 3—4 mm., țeava dinaintea contorului cu aceea care urmează după el. Luăm această precauție, pentru a face față unor eventuale discontinuități provocate de contor. Și aci este nimerit ca firul de cupru care îmbrățișează contorul, să fie sudat la ambele capete, la țevile de apă. Când sudurile nu sunt realizabile vom recurge la un contact prin presiune. Ori cum, nu trebuie uitată curățirea îngrijită a oxidului dela suprafața țevii. Altminteri, oricât de strânsă ar fi legătura la țevă, continuitatea electrică nu este obținută.

Uneori autoritățile comunale interzic sudura la țevile rețelei de apă; în acest caz nu ne rămâne decât să realizăm un contact prin apăsare, cât mai intim, între firul de pământ și țeava de apă. Vom îndepărta în primul rând stratul superficial de oxid care acoperă țeava; pentru rest se poate proceda în mai multe chipuri. În comerț se găsesc manșoane metalice, cari printr'unul sau mai multe buloane, se pot strânge în jurul țevii, asigurând un contact destul de bun al acesteia, cu firul de pământ (fig. 21). Se mai poate proceda precum urmează: se îmbracă țeava curățată de oxid, cu un manșon de staniol; apoi, pe o distanță de câțiva cm., se învârteste deasupra manșonului de staniol, firul de pământ al aparatului.



sub forma unui resort, cu spirele strâns lipite una de alta.

Oricum am proceda însă, contactele realizate prin presiune rămân inferioare unei bune suduri; oricâte ori nu se

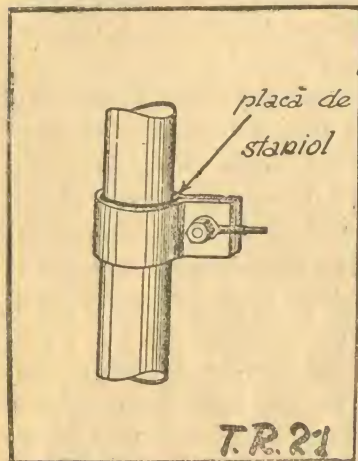


Fig. 21. — Un manșon metalic pe o conductă.

ridică nimic împotrivă, vom opta pentru această soluție. O atenție specială trebuie să aibă amatorul, la alegerea țevii utilizate pentru legătura la pământ. Sunt țevi vechi, ale unor instalații părăsite, prin cari nu mai circulă apa. Cu toate că la acestea sudura firului de pământ s'ar putea face ușor—utilizarea lor nu este indicată; ele furnizează prize de pământ rele. Deasemenea este puțin recomandabilă utilizarea țevelor canalizării de gaz: acestea prezintă din loc în loc joant-uri izolante. Priza de pământ realizată cu ajutorul țevelor de gaz ar prezenta discontinuități — nu este deci favorabilă.

În genere ca prize, pot fi folosite orice mase metalice, în contact cu pământul. Astfel pot fi puse la contribuție marile cisterne și țevile unei instalații pentru pomparea apei, direct dintr'un strat subteran. Nu se poate enunța o apreciere generală în ce privește aceste dispozitive; valoarea lor variază dela caz la caz. Cisternele în genere, dau rezultate slabe, prin faptul că întotdeauna sunt plasate pe un postament rezistent, pietros. Ceva mai avantajoase sunt țevile pompelor; deși acestea sunt de multe ori trecute prin burleane de ciment, totuș, faptul că ajung la o pânză de apă, asigură o conductibilitate suficientă.

Cine are la dispoziție o priză de pământ pentru paratrăsnet, se va mulțumi să tragă un fir subteran dela această priză, până la locul unde este așezat aparatul.

Un lucru care trebuie neapărat evitat, este introducerea în casă, prin aceeaș gaură, a firului de pământ și a celui de coborîre a antenei; altminteri, înucția stabilită între cele două fire—paralele pe o porțiune mai mare sau mai mică—prejudiciază recepția.

ridică nimic împotrivă, vom opta pentru această soluție. O atenție specială trebuie să aibă amatorul, la alegerea țevii utilizate pentru legătura la pământ. Sunt țevi vechi, ale unor instalații părăsite, prin cari nu mai circulă apa. Cu toate că la acestea sudura firului de pământ s'ar putea face ușor—utilizarea lor nu este indicată; ele furnizează prize de pământ rele. Deasemenea este puțin recomandabilă utilizarea țevelor canalizării de gaz: acestea prezintă

## VERIFICARI.

Când randamentul aparatului de radio scade, fără ca sursele de alimentare sau lămpile să poată fi bănuite, e locul să se verifice priza de pământ și antena.

### Priza de pământ.

§ 22. Defectul frecvent îl formează întreruperea circuitului pe parcursul dintre borna *pământ* a aparatului de radio și tabla îngropată. Pentru a ne asigura de existența unei ațari întreruperi și de locul în care s'a produs, trebuie urmărit din aproape în aproape, circuitul de care ne ocupăm. Această operație este însă complicată — cu atât mai complicată cu cât priza este realizată mai îngrijit — și poate fi fără rost, când priza este validă.

Există însă un mijloc practic care arată dacă priza este defectă — dacă este cazul să recurgem la desgroapare.

În imediata apropiere a prizei dubioase  $P_1$  (fig. 22), se improvizează, ori câț de rudimentar, o priză auxiliară  $P_2$ . Priza

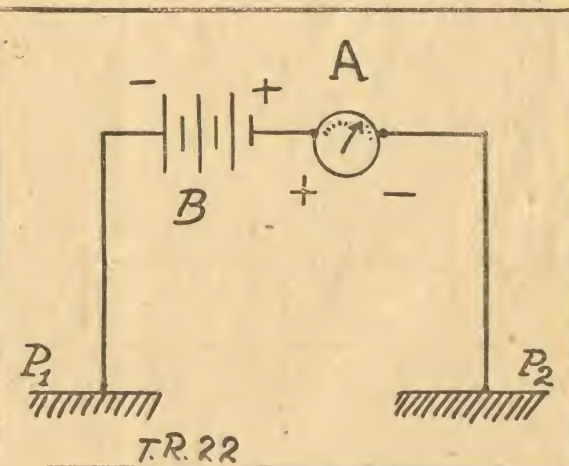


Fig. 22. — Verificarea prizei de pământ.

$P_1$ : priza dubioasă.  $P_2$ : priza improvizată. B: baterie anodică. A: aparat de măsură.

$P_2$  poate fi constituită de o bucată de tablă, de 0,5–1 metru patrat îngropată la câțiva decimetri și bine udată. Între  $P_1$



și  $P_2$  se brânșează o baterie anodică B și un aparat de măsură A — un voltmetru sensibil, de pildă.

Când priza  $P_1$  este validă, indicatorul aparatului A încearcă deviațiunea maximă — voltmetrul arată tensiunea maximă a bateriei B. Când însă legătura la pământ oferită de  $P_1$  prezintă o întrerupere sau numai un contact slab — furnizând o rezistență exagerată — acul lui A nu deviază de loc, sau deviază puțin. Când se întâmplă acest lucru priza  $P_1$  trebuie neapărat desfăcută.

### Antena.

§ 23. După verificarea — și eventual repararea prizei de pământ, verificarea antenei se face ușor. Verificarea aceasta

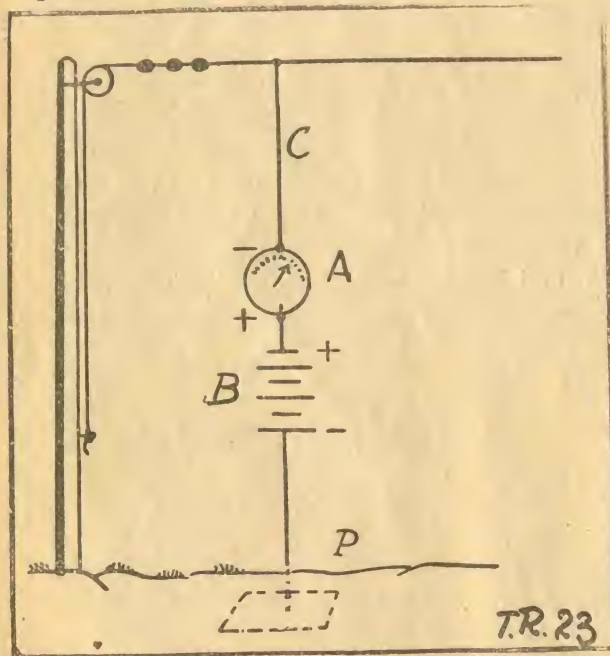


Fig. 23. — Verificarea izolamentului antenei  
C: cablul de coborîre a antenei. A: aparat de măsură. B: baterie anodică. P: priza de pământ.

se referă la aprecierea gradului de izolment al antenei. Când antena este bine izolată, acul lui V nu arată nici o deviație; dimpotrivă, acul deviază când antena are contacte accidentale cu pământul — crăci în atingere cu firul de antenă, de pildă.

se referă la aprecierea gradului de izolment al antenei.

Mă refer la fig. 23. Cablul de coborîre a antenei (C) se leagă la o bornă a unui aparat de măsură — un voltmetru sensibil V, de pildă. Cealaltă bornă a lui V se leagă la borna convenabilă a bateriei anodice, a cărei a doua bornă se leagă la priza de pământ P.

Când antena este

### CADRE.

§ 24. La aparatele mari, cu două sau mai multe etaje amplificatoare înaintea detecției, putem să ne dispensăm de colectorul de unde preconizat în capitolele precedente, putem înlocui ansamblul antenă — priză de pământ, cu un alt dispozitiv. Pentru fixarea ideilor să pornim dela cel mai simplu

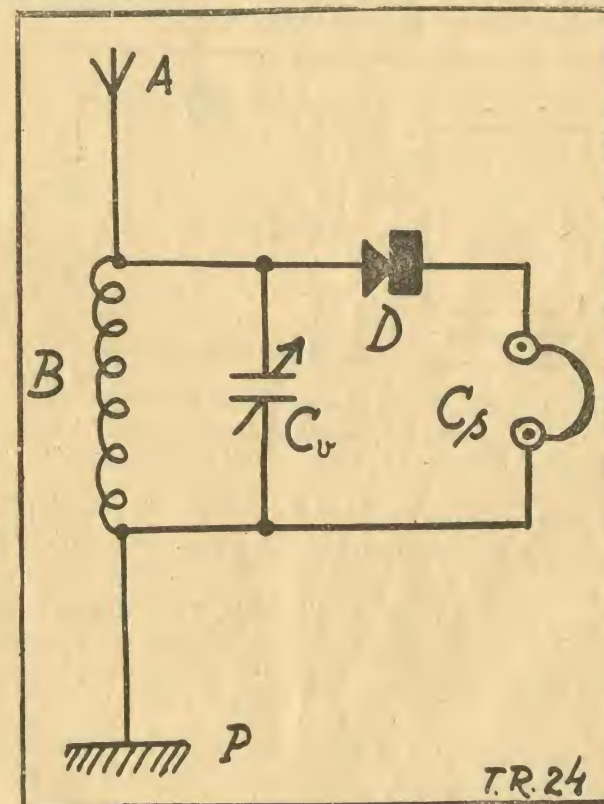


Fig. 24. — Aparat cu galenă.

A: antenă. P: pământ. B: bobină de self. Cv: condensator variabil de acord. D: cristal detector. Cs: cască.

aparat de radio: aparatul cu galenă (fig. 24). Mecanismul de



uncționare al acestui aparat este simplu. Antena A colectează undele electromagnetice și le canalizează către priza de pământ P; în drum, aceste unde străbat o bobină de self B. Cu ajutorul condensatorului variabil  $C_v$  se face ca lungimea de undă a ansamblului: A, B,  $C_v$  să fie egală cu aceea a postului de emisiune dorit — se realizează rezonanța pe lungimea de undă dorită, cum este obiceiul să se spună. Undele colectate sunt apoi detectate cu ajutorul cristatului D — asupra acestei operații vom reveni. După detecție, undele acționează casca  $C_s$  — și, prin aceasta, urechea ascultătorului.

Dacă aparatul receptor din fig. 24 se află în apropierea imediată a unui post emițător, sporind treptat dimensiunile B, parvenim la un moment dat să recepționăm postul apropiat, fără să mai folosim antena și priza de pământ (fig. 25).

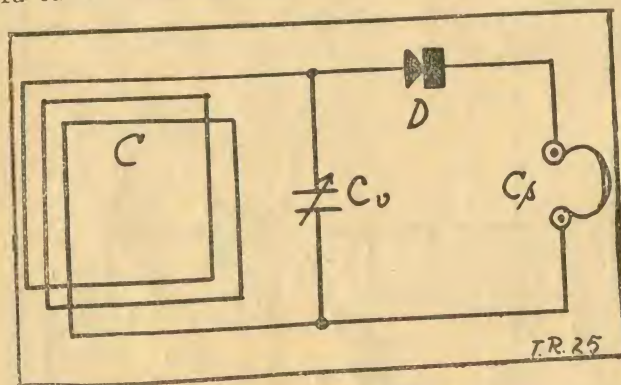


Fig. 25.—Aparat cu galenă, lucrând pe cadru.  
C: cadru.  $C_v$ : condensator variabil de acord. D: cristal detector.  $C_s$ : cască.

Pentru ca operația să reușească, trebuie să folosim în B în loc de o bobină obicinuită cu diametrul de câțiva cm., una specială mult mai mare.

O astfel de bobină, de dimensiuni mari, care poate servi drept colector de unde, constituie un *cadru*; acest gen de colector, exclude antena și legătura la pământ a circuitului de acord.

Ori de câte ori sensibilitatea aparatului permite, este nimerit să se folosească, pentru colectarea undelor, un cadru; acesta prezintă numeroase avantagii. Prețul și munca depuse pentru realizarea unui cadru sunt mult inferioare acelor cerute pentru a construi o antenă și o priză de pământ fără

cusur. În plus folosirea cadrului, asigură o mobilitate desăvârșită a aparatului de radio, care poate fi plimbat oriunde, în interiorul sau exteriorul locuinței; scăpăm astfel de obligația de a plasa aparatul, într'un anumit loc — în vecinătatea punctului de introducere în casă a antenei.

Folosirea unui colector de unde de dimensiuni reduse cum este cadrul, mai prezintă un mare avantaj: reducerea într'o proporție apreciabilă a influențelor parazite. Și aceste surse de paraziți, în marile centre industriale sunt numeroase: linii de transport electric, linii de tramvae, instalațiuni electrice de tot soiul, etc. Paraziții industriali produși de oricare dintre aceste surse, precum și cei de proveniență atmosferică, sunt mult reduși ca intensitate, în cazul folosirii unui cadru; de aci interesul și răspândirea acestui colector în marile orașe. De altfel tot aci — în orașele mari — argumente serioase pentru adoptarea unui cadru sunt lipsa de loc pentru întinderea antenei și capriciul proprietarului, care poate împiedeca pe chiriaș să realizeze o antenă — în lipsa unui text de lege, protector.

În cazul recepției pe antenă, ne lovim de multe ori de un neajuns destul de jenant: fără să modificăm acordul aparatului, recepția slăbește pentru ca după câțiva timp să-și revie. Neajunsul în chestiune, atribuit pe nedrept de multe ori, așa zisului *Fading*\*, poate fi provocat de o priză de pământ prea rezistentă, sau de o antenă puțin întinsă. Mai poate fi provocat neajunsul acesta și de o variație a condițiilor meteorologice ale aerului, cari fac să varieze capacitatea proprie a antenei. De această nestabilitate a reglajului nu suntem scutiți, decât folosind un cadru.

Avantajul de căpetenie al recepției pe cadru, îl constituie însă aportul apreciabil în materie de selectivitate. La un acelaș aparat, cadrul furnizează o audiție de intensitate maximă, când planul său coincide cu planul vertical care trece prin emițător și receptor (fig. 26). Rotind cadrul de o parte și de alta a poziției optime, intensitatea slăbește până la extincțiune completă — în cazul emisiunilor slabe. Extincțiunea se obține,

\* *Fading*: o slăbire a undelor electromagnetice, independentă de emițător sau receptor, depinzând exclusiv de drumul parcurs de unde, în spațiu.



când planul cadrului este perpendicular pe planul vertical care trece prin R și E. În modul acesta, prin orientarea convenabilă a cadrului, putem favoriza o emisiune anumită, sau putem înlătura o alta indezirabilă — și, în definitiv, sporim selectivitatea aparatului.

Alături de avantajele înșirate, utilizarea cadrului pre-

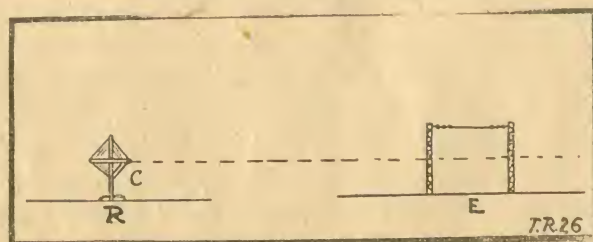


Fig. 26 — Dirijarea cadrului.  
C: cadru. E: postul emițător.

zintă un mare inconvenient: dimensiunile reduse fac ca energia colectată să fie foarte mică — mai mică mult decât aceea furnizată de o antenă exterioară. Din această cauză — cu toate avatagiile pomenite — folosirea unui cadru de dimensiuni acceptibile, nu este indicată, decât atunci când aparatul are cel puțin 4–5 lămpi obicinuie — unul sau două etaje de înaltă sau medie frecvență.

Randamentul furnizat de un cadru — ca și în cazul antenelor interioare — este în funcțiune de clădirea care adăpostește aparatul: în interiorul caselor moderne, cu ziduri bogate în armături de fier, randamentul este scăzut. Randamentul cadrului este și mai scăzut, când în apropierea lui se găsesc obiecte metalice, oferind o absorbție importantă: radiatoare de calorifer, obloane, grilaje, acoperișul metalic, etc.

### Realizare practică.

§ 25. În ce privește tipurile realizate — fantezia constructorilor nu cunoaște limite; de altfel forma cadrului nu are influență asupra randamentului de colectare — asupra eficienței cadrului — care depinde în primul rând, de suprafața lui. Rezultă de aci nevoia de a alege un cadru de dimensiuni cu atât mai mari, cu cât sensibilitatea aparatului este mai redusă.

Receptoarele obicinuie lucrează pe gama 200–2000 m. Un cadru trebuie să permită deci, acordul pe toate lungimile de undă, cuprinse între aceste limite; va cuprinde o înfășurare  $I_2$  cu selfinducție suficientă, pentru recepționarea undelor lungi (fig. 27). În cazul recepționării undelor scurte (200–600 m.), se folosește numai o parte a lui  $I_2$ , anume porțiunea  $I_1$ . Trecerea dela unde lungi la unde scurte, se poate face cu ajutorul unui comutator bipolar K. Când K este pus

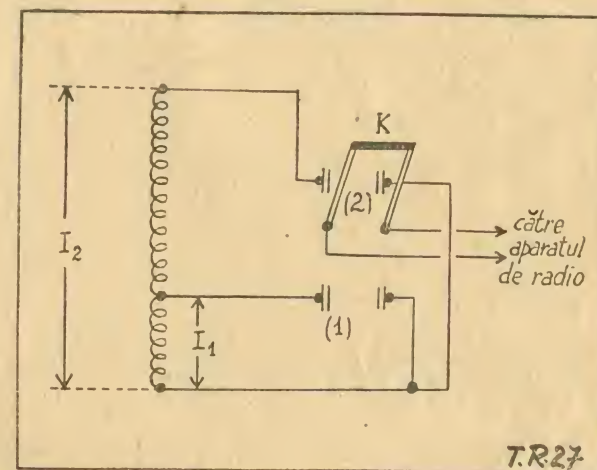


Fig. 27. — Construcția și folosirea unui cadru cu o singură înfășurare și priză intermediară.  
 $I_1$ : spirele folosite pentru unde medii (200–600 metri).  $I_2$ : spirele folosite pentru unde lungi (1000–2000 metri). K: comutator pentru trecerea dela unde medii (1) la unde lungi (2).

pe ploturile (1), se folosește înfășurarea  $I_1$ , când K trece pe ploturile (2), se folosește înfășurarea  $I_2$ . Realizarea unui asemenea cadru este comodă; prezintă însă neajunsul capetelor moarte: când se folosește înfășurarea  $I_1$ , restul de spire ( $I_2 - I_1$ ) absoarbe energie, de unde rezultă o reducere a randamentului de colectare. Neajunsul persistă chiar dacă cele două înfășurări, pentru unde scurte ( $I_1$ ) și pentru unde lungi ( $I_2$ ), sunt complet separate (fig. 28), atâta timp cât spirele lor sunt în același plan, sau în plane paralele.

Pentru remedierea inconvenientului, se folosesc cadre cu două sau mai multe înfășurări, utilizate în întregime fără să se mai lase capete moarte. Sporirea sau reducerea self-inducției cadrului — în vederea recepționării undelor lungi, sau



scurte—se obține legând în serie sau în paralel, înfășurările

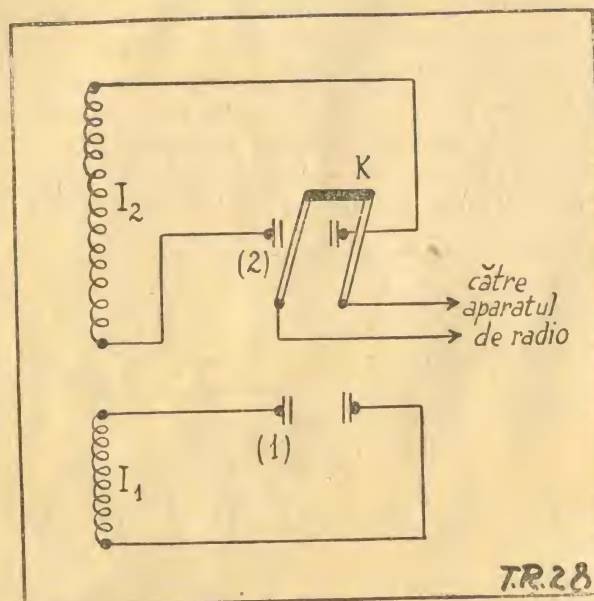


Fig. 28.—Construcția și folosirea unui cadru cu două înfășurări distincte.  $I_1$ : înfășurarea pentru unde medii.  $I_2$ : înfășurarea pentru unde lungi. K: comutator.

cadrului. Figura 29 arată schematic, cele patru înfășurări ale unui cadru; cu ajutorul a trei comutatoare  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ , putem

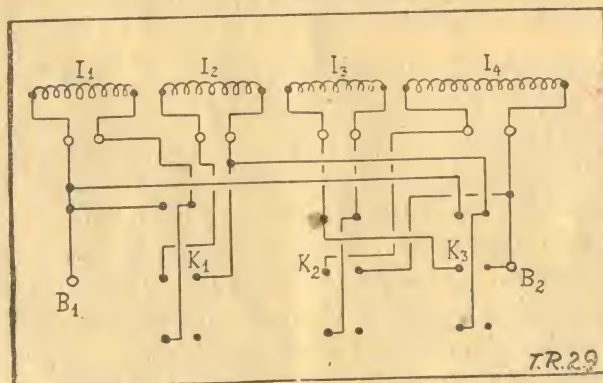


Fig. 29.—Cadru cu patru înfășurări distincte.  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$ : înfășurările cadrului.  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ : comutatoare bipolari.  $B_1$ ,  $B_2$ : bornele cadrului.

pune aceste înfășurări în serie — pentru unde lungi — paralel — pentru unde scurte — sau în serie-paralel — pentru unde mij-

locii. Un asemenea cadru exclude neajunsul capetelor moarte; are un alt inconvenient însă: reglajul complicat, care îi scade importanța.

Procedând prin eliminare — ajungem ușor la soluția celui mai convenabil cadru. Acesta va cuprinde două înfășurări distincte  $I_1$ ,  $I_2$  (fig. 30), plasate însă, în plane perpendiculare.

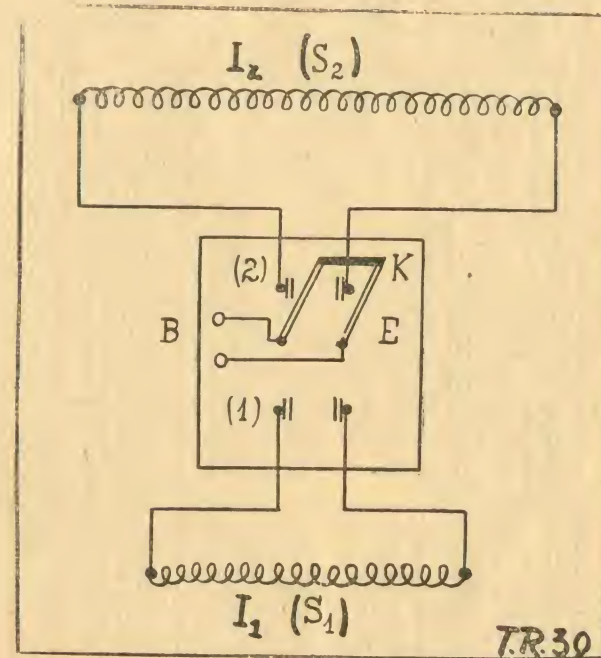


Fig. 30.—Cadru cu două înfășurări.

Pentru realizarea acestui cadru — repet, cel mai favorabil — procedăm precum urmează.

Incepem prin a ne procura două schele prismatice  $S_1$ ,  $S_2$  — cari urmează să fie îmbinate așa cum arată figura 31. O placă de ebonită E, de 10/10 cm., o fixăm pe scheletul  $S_1$ ; pe această ebonită montăm comutatorul bipolar K. Bornele B sunt bornele cadrului. Tijele  $t$  sunt dintr'un izolanț oarecare — Hares, de pildă.

Practic vorbind, lungimea de undă proprie a cadrului este cam de cinci ori mai mare decât lungimea sârmei folosite; rezultă de aci, că pentru realizarea înfășurării  $I_1$  — unde scurte — vom folosi maximum 30 m. sârmă, iar pentru înfășurarea



$I_2$ —unde lungi—maximum 100 m. Ne procurăm deci, 130 m. de liță de cupru. Adoptarea tijelor izolate  $t$ , ne permite să

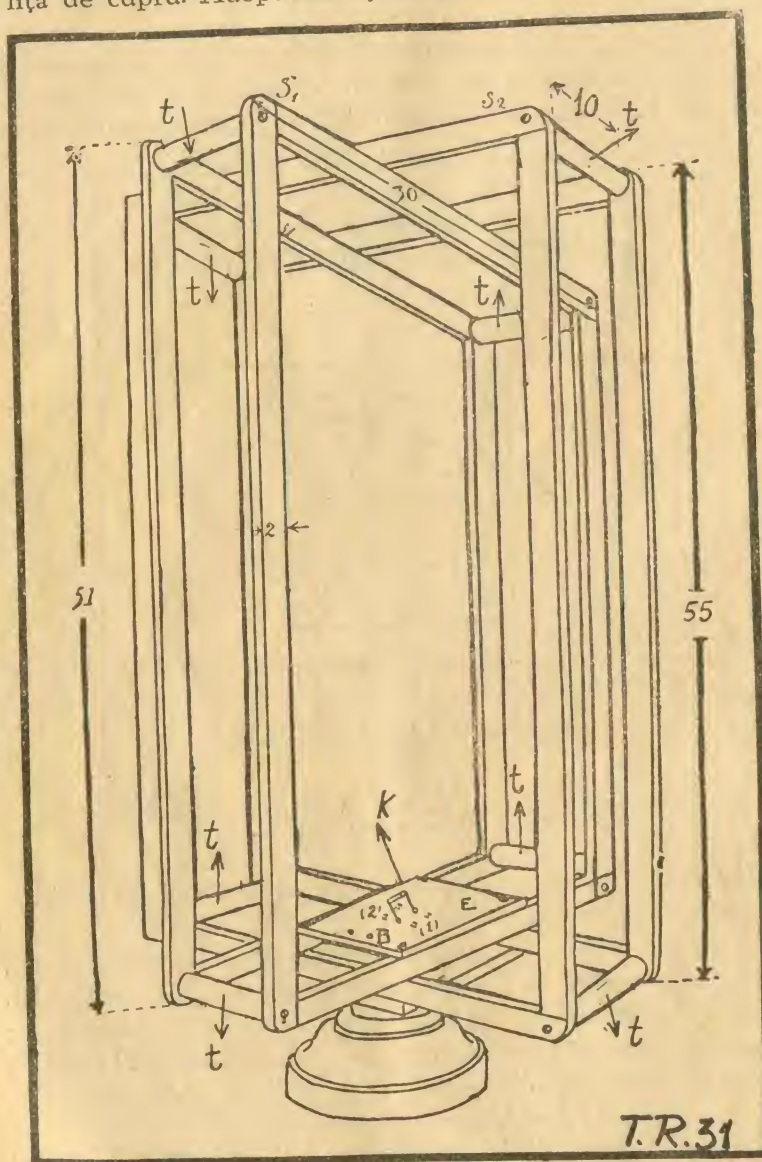


Fig. 31.—Cadrul în realizare practică.

folosim liță neizolată; se poate totuși utiliza și liță de cupru cu izolment de bumbac sau mătase—e mai bine chiar. În orice

caz, nu se va folosi cuprul cositorit; rezistența cositorului este mult mai mare ca a cuprului și cum curenții de înaltă frecvență, se scurg la suprafața conductorului, ar rezulta o sporire apreciabilă a rezistenței efective, în cazul cuprului cositorit. Nu este recomandabilă folosirea liței cu înveliș de cauciuc, din cauza absorbției exagerate. Deasemenea, folosirea liței cu fire emailate individual, nu este indicată — deși această emailare micșorează rezistența efectivă a liței — din cauza sudurei anevoioase. Pentru sudură, emailul trebuie îndepărtat și aceasta se realizează greu fără o deteriorare a firelor — de unde rezultă o scădere a secțiunii și o sporire a rezistenței; astfel se anulează tocmai unicul avantaj, care pledează pentru sârma emailată.

Ca diametru, convine lița de 10/10 mm. — putem folosi însă și liță mai groasă.

Înainte de îmbinarea scheletelor  $S_1$ ,  $S_2$ , bobinăm pe primul 30 m. de sârma, iar pe al doilea 100 m. Căutăm apoi să recepționăm un post cu lungimea de undă, cuprinsă între 200—600 metri, folosind cadrul  $S_1$ ; pentru fixarea ideilor, fie Roma acest post (441,2 metri). Cum unda proprie a cadrului este mai mică, decât 200 metri chiar, trebuie să adăugăm în paralel pe cadru un condensator variabil  $C_1$  (fig. 32)

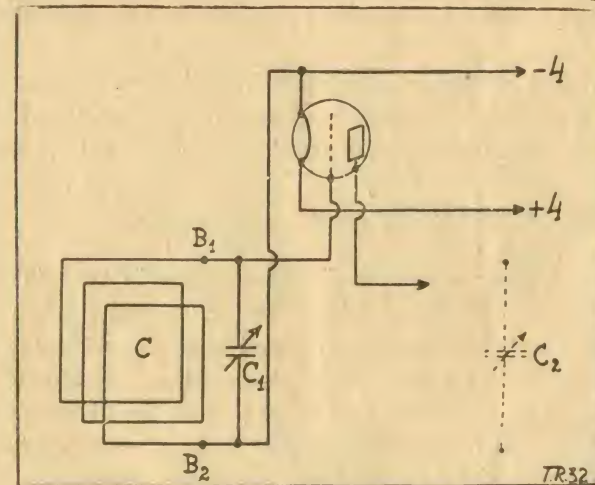


Fig. 32.—Montarea cadrului.

$C$ : cadru.  $B_1, B_2$ : bornele cadrului prevăzute la aparatul de radio.  $C_1$ : condensatorul variabil folosit pentru acordul cadrului.

— condensatorul de acord. Prin reglarea convenabilă a lui  $C_1$  realizăm acordul asupra undei de 441,2 metri.



Cadrul folosindu-se la aparatele mari, acestea vor avea în majoritatea cazurilor, și un al doilea condensator variabil — să-i zicem  $C_2$ . La prima încercare, diviziunile lui  $C_1$  și  $C_2$ , la cari vom căpăta Roma, nu vor fi aceleași; scoțând însă câte o spire după cadrul  $S$ , putem face ca cele două diviziuni să coincidă.

Repetăm aceeași operație, pentru cadrul  $S_2$  — folosind un post emițător pe o undă lungă, cuprinsă între 1000—2000 metri.

După aceste operații, cari ne ușurează simțitor reglajul aparatului — oferindu-ne o emisiune la aceeași, sau cam la aceeași diviziune a ambilor condensatori ai acestuia — îmbinăm scheletele  $S_1$ ,  $S_2$  așa cum arată fig. 31. Legăm apoi extremitățile înfășurării  $I_1$  ( $S_1$ ) la bornele (1) și pe acelea ale înfășurării  $I_2$  ( $S_2$ ) la bornele (2) ale comutatorului  $K$ ; bornele  $B$  — bornele cadrului — se leagă la ploturile mijlocii ale lui  $K$  (fig. 30).

Pentru recepția undelor medii (200—600 metri) punem comutatorul  $K$  pe ploturile (1); pentru unde lungi (600—2000 m.) îl întoarcem pe ploturile (2).

Toate sudurile, la realizarea cadrului, le facem folosind pentru curățire o pastă decapantă, cu bază de reșină.

Construindu-l după indicațiile de mai sus, cadrul realizat, prezintă următoarele avantagii:

exclue existența capetelor moarte — sporește deci, randamentul;

facilitează mânăuirea aparatului, mijlocind mono-reglajul;

rotire comodă, din cauza dimensiunilor sale reduse;

trecere ușoară dela unde scurte la unde lungi și viceversa.

### Adaptarea antenei sau cadrului.

§ 26. De multe ori, amatorul se găsește în fața problemei următoare: folosirea antenei la un aparat pentru cadru. Este cazul general al amatorilor cari vor să mărească sensibilitatea aparatului, astfel încât să poată prinde ziua de pildă, posturi pe cari, pe cadru, nu le pot avea decât noaptea.

Pentru soluționarea problemei, trebuie să construim un adaptor de antenă. În acest scop, branșăm între bornele  $B_1$ ,  $B_2$  ale cadrului  $C$  (fig. 33,1). O bobină de self  $b_2$  (fig. 33,2). În fața bobinei  $b_2$  — la distanța standardizată de 2,5 cm. —

plasăm o a doua bobină  $b_1$ , legată de o parte la antena  $A$  iar

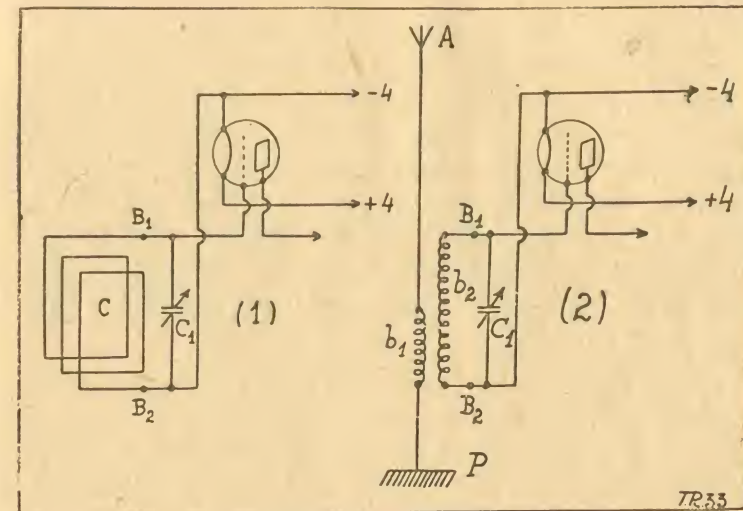


Fig. 33.—Adaptarea antenei la un aparat de cadru.

$C$ : cadru.  $B_1$ ,  $B_2$ : bornele cadrului.  $C_1$ : condensatorul de acord.  $A$ : antenă.  $P$ : pământ.  $b_1$ ,  $b_2$ : bobine de self.

de alta la priza de pământ  $P$ . Perspectiva din fig. 34, ușu-

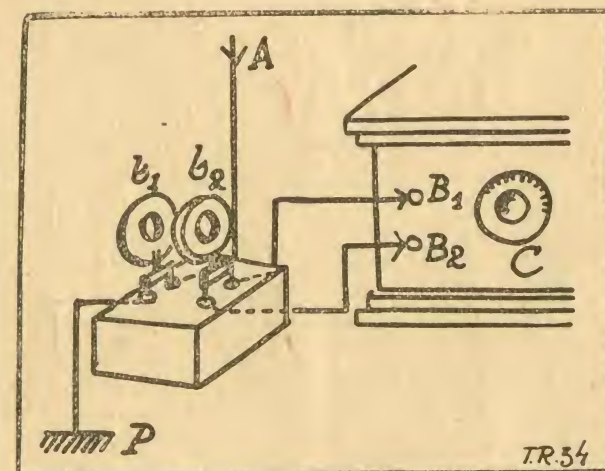


Fig. 34.—Adaptorul antenei.

$B_1$ ,  $B_2$ : bornele cadrului.  $b_1$ ,  $b_2$ : bobine de self.  $A$ : antenă.  $P$ : pământ.

rează înțelegerea adaptorului.

Ca bobine  $b_1$ ,  $b_2$ , se pot folosi bobinele schimbătoare



din comerț. În acest caz, pentru gama 200—600 m.,  $b_1$  va avea 35 spire, iar  $b_2$ : 50—70 spire. Pentru unde lungi (1000—2000 m.)  $b_1$  va avea 75 spire iar  $b_2$ : 100—150 spire.

Dacă adaptarea antenei la un aparat de cadru se rezolvă în genere ușor, operația inversă — folosirea cadrului, la un aparat de antenă — este mai delicată, fiind legată de multe ori de o modificare radicală a aparatului. În principiu, nu poate fi vorba de trecerea la cadru, când aparatul are mai puțin de 4—5 lămpi obicinuite. Când aparatul satisface această condițiune, trebuie înlăturată bobina de acord  $b_2$  și bransat cadrul între bornele condensatorului de acord  $C_1$  (fig. 33).

## Capitolul II.

### AMPLIFICAREA.

§ 27. Energia difuzată de un post emițător se răspândește în tot spațiul înconjurător. Nu e de mirat deci, că o antenă sau un cadru plasate la câteva sute de kilometri, colectează o energie foarte slabă. Necesitatea amplificării micilor cantități de energie, apare ca o problemă capitală și, în acelaș timp, evoluția și perfecționarea radiofoniei, se văd strâns legate de perfecționarea mijloacelor de amplificare. În această direcție, soluția fericită căreia datorim avântul radiofoniei, o constituie lampa cu trei electrozi, lampa triodă.

Unul dintre atributele lămpii triode — cel mai important poate — este acela de a întări o oscilație electrică, de a o amplifica; o oscilație introdusă în circuitul de grătar al unei triode, apare în circuitul de placă amplificată de un număr oarecare de ori, număr care constituie așa numitul *factor de amplificare*, specific unei lămpi date.

Cu ajutorul unei reprezentări grafice (fig. 35), putem concretiza acțiunea am-

plificatoare a lămpii. Fie (1) oscilațiunea incidentă — care

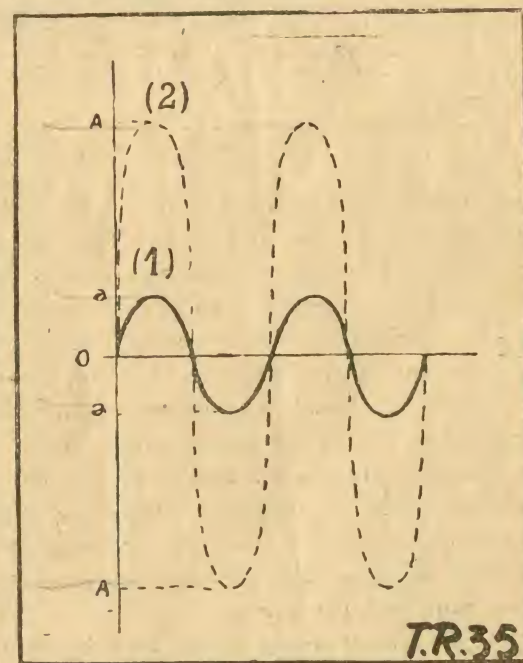


Fig. 35.



atacă grătarul lampii. Această oscilație declanșează în circuitul anodic o altă, riguros de aceeași formă (2), însă cu amplitudini mai mari (OA în loc de Oa). Raportul  $\frac{OA}{Oa}$  dă factorul de amplificare în volți al lampii considerate.

Indicații mai precise asupra funcționării lampii, ne dau curbele caracteristice ale acestora. Să luăm două axe OV și OI (fig. 36), și să aplicăm grătarului diferite tensiuni pozitive

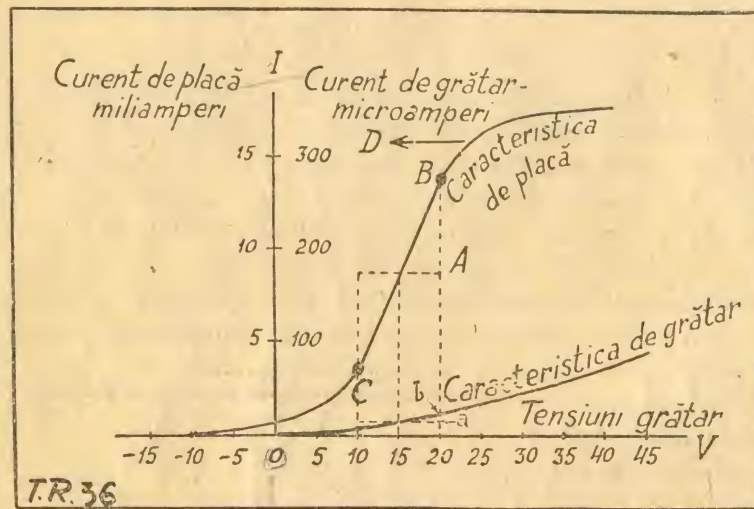


Fig. 36. Caracteristicile lampii cu trei electrozi.

sau negative; să măsurăm de fiecare dată curenții în circuitul de placă și în cel de grătar. Dacă la fiecare tensiune — de pildă la +20 volți — notăm punctul b — curențul de grătar — și punctul B — curențul anodic — și unim toate punctele găsite astfel, obținem caracteristicile, de grătar și placă, figurate. Aceste curbe furnizează învățăminte utile:

1° Din simpla inspectare a graficului se vede că în circuitul de grătar avem un curent extrem de mic, de ordinul microamperului — deci neglijabil. De aci rezultă o inerție neglijabilă pentru lampa, lucrând ca amplificatoare; reclamă cantități infime de energie, pentru a intra în acțiune. Amplificarea se face fără deformarea oscilațiilor incidente, fără așa numitele *distorsiuni*.

2° Amplificarea însăși, se înțelege ușor pe figură. Pentru variația de la 15 la 20 volți, de pildă, curențul în circuitul de

grătar variază cu cantitatea ab; în același interval, curențul în circuitul de placă variază cu cantitatea AB; însă AB este mult mai mare decât ab, deci oscilațiile, în circuitul de placă sunt mult mai intense decât în cel de grătar — deci, în definitiv, lampa amplifică.

3° Caracteristicile lampii radiofonice au o porțiune rectilinie și două porțiuni curbe, adiacente. Pentru aplicare, e obligatoriu să facem lampa să funcționeze în regiunea rectiliei CD, singura care exclude distorsiunile. Regiunile curbe se folosesc după cum vom arăta ulterior, la detecție. Se poate face ușor ca lampa să funcționeze în regiunea dorită a caracteristicii, prin aplicarea unor tensiuni convenabile grătarului și plăcii.

O experiență simplă poate dovedi experimental facultatea de amplificator al lampii. Realizăm montajul din figura 37. În circuitul unei pile  $P_1$  se găsește înfășurarea unei

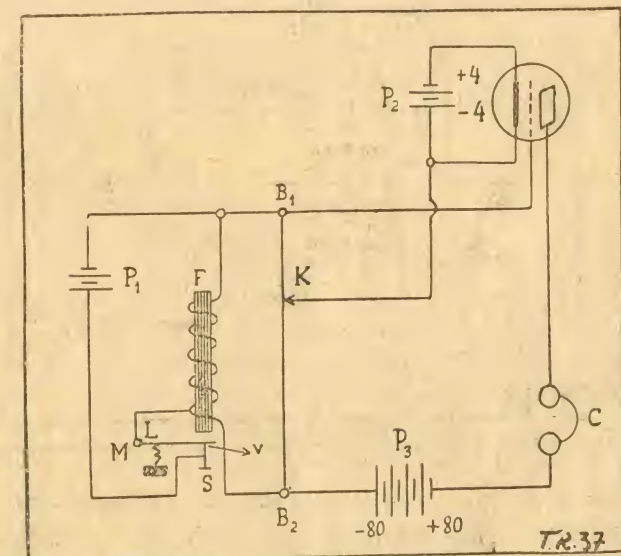


Fig. 37. — Dispozitiv pentru aprecierea amplificării oferite de o lampă.

bobine cu inimă de fier moale F și o lamă elastică L fixată în M. Trecând prin înfășurarea în chestiune, curențul pilei  $P_1$  creează un câmp magnetic, care împrumută proprietăți magnetice inimii F; aceasta la rândul ei atrage lama L, care depărtându-se de vârful v al șurubului S, întrerupe circuitul pilei  $P_1$ .



Prin întreruperea circuitului, magnetizarea inimei de fer se anulează, din care cauză lama  $L$  nemai fiind atrasă, se întoarce datorită elasticității proprii, să refacă în  $v$  contactul. Din nou curentul pilei poate circula, provocând magnetizarea inimei  $F$  și o nouă întrerupere a circuitului.

Întreruperile și restabilirile curentului care străbate înfășurarea de care ne ocupăm, creează variațiuni de câmp, cari, la rândul lor induc oscilațiuni electrice putând fi culese în punctele  $B_1 B_2$ . Ansamblul pieselor cari produc aceste oscilațiuni, constituie un *vibrător*. Cine nu este dispus să construiască un asemenea dispozitiv, poate utiliza foarte ușor o sonerie: nu are decât să-i prevadă două borne speciale  $b_1$ ,  $b_2$  (fig. 38), între cari poate culege oscilațiunile produse în înfășurarea electromagnetului soneriei.

Odată rezolvată chestiunea producerii oscilațiilor, bran-

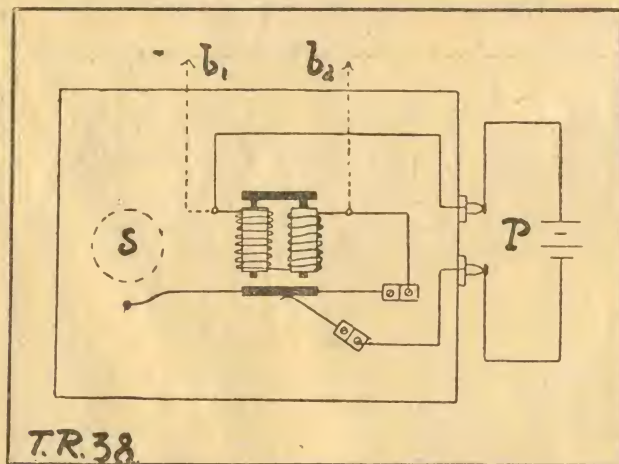


Fig. 38.—Folosirea electromagnetului de sonerie pentru producerea oscilațiunilor electrice

șăm între  $B_1, B_2$  un fir de maillechort cam de 80—100 ohmi rezistență și montăm lampa pe care vrem să o studiem, așa cum arată figura 37. Se vede că în circuitul de grătar și de placă al lămpii sunt introduse oscilațiunile produse în modul arătat; aceste oscilațiuni sunt în opoziție. Dacă introducem o cască  $C$  în circuitul de placă, auzim în aceasta un sunet mai tare sau mai slab, după poziția cursorului  $K$  între  $B_1$  și  $B_2$ . Pentru o poziție convenabilă a cursorului, se realizează extincțiunea sunetului în cască; fie  $K$  această poziție. Firul  $B_1 B_2$

servește drept potențiometrul, introducând în circuitele de grătar și placă oscilațiuni proporționale, când firul este perfect calibrat, respectiv cu lungimile  $KB_1$  și  $KB_2$ . Experiența arată că punctul  $K$  se găsește mai aproape de  $B_1$ , decât de  $B_2$ , deci o diferență de potențial aplicată grătarului, este echilibrată de o altă mai mare aplicată plăcii. Raportul  $\frac{KB_2}{KB_1}$

dă tocmai ceea ce numim coeficientul de amplificare în volți, al unei lămpi. Nu trebuie să confundăm acest coeficient cu acela efectiv al lămpii funcționând într'un anumit montaj. De altfel, când în circuitele de grătar sau de placă, se mai găsesc introduse afară de rezistențe neinductive și diferitele selfuri impuse de montaj, metoda de măsură indicată mai sus devine inaplicabilă, deoarece nu se poate obține opoziția unor tensiuni prezintănd diferența de fază provocată de selfuri și deci extincțiunea sunetului în telefon este irealizabilă; în acest caz se aplică metode ceva mai complicate.

\*

După cum lampa este chemată să amplifice înainte sau după detecție, ia numele de amplificatoare de înaltă sau de joasă frecvență.



## AMPLIFICAREA DE ÎNALTĂ FRECVENȚĂ.

Calculul și experiența arată că sensibilitatea unui detector, depinde, între altele, de tensiunea aplicată la bornele sale: intensitatea curentului detectat, crește foarte repede cu amplitudinile tensiunilor aplicate detectorului. De aci, utilitatea amplificării oscilațiilor electromagnetice, furnizate de colectorul de unde, înainte de a le detecta. Nu vom putea percepe o emisiune îndepărtată, deci slabă, care aduce la bornele detectorului mici variațiuni de potențial, decât printr'o convenabilă amplificare a acestora—asa dar o amplificare de înaltă frecvență, deoarece ne aflăm înaintea lămpii detectrice. Nevoea amplificării de înaltă frecvență este cu atât mai simțită, cu cât dimensiunile și calitatea colectorului de unde sunt mai reduse; este obligatorie atunci când vrem să lucrăm pe cadru. Amplificarea de înaltă frecvență dă aparatului o calitate prețioasă: *sensibilitatea* — adică facultatea de a furniza audiția emisiunilor slabe.

Vom trece în revistă dispozitivele uzuale pentru amplificarea de înaltă frecvență.

### Amplificatori cu rezistențe.

§ 28. Montajul se vede în figura 39. Oscilațiile colectate de antenă sunt transmise grătarului unei lămpi triode ( $L_1$ ), provocând variații ale potențialului acestuia. Aceste variațiuni trec amplificate în circuitul de placă. Rezistența  $R_1$  (de 70—80 mii ohmi) fiind mult mai mare decât aceea interioară a lămpii, iar celelalte rezistențe din circuitul anodic fiind neglijabile rezultă că în acest circuit, cea mai mare cădere de potențial are loc între  $b_1$ ,  $b_2$ . Putem spune deci că variațiile de potențial ale grătarului, amplificate de lampă, se regăsesc între bornele rezistenței  $R_1$ . Aceste variațiuni de potențial

se transmit electrostatic prin condensatorul  $C_1$ , grătarului unei a doua lămpi ( $L_2$ ). Pentru ca lampa să funcționeze în regiunea convenabilă a caracteristicii—în cea rectilinie dacă e chemată să amplifice, sau în cea curbă dacă e chemată să detecteze—este nevoie ca grătarul să fie convenabil polarizat. Se realizează acest lucru, legând grătarul printr'o rezistență de câțiva megohmi, la borna negativă a acumulatorului de încălzire (—4). Se obicinuește ca rezistența de grătar a lămpii care vrem să detecteze, ( $L_3$ ) să fie legată la +4 volți. Se mai obicinuește să se ia la detecție un condensator  $C_2$ , ceva mai mic decât cel de cuplaj între lămpile de înaltă frecvență ( $C_1$ ).

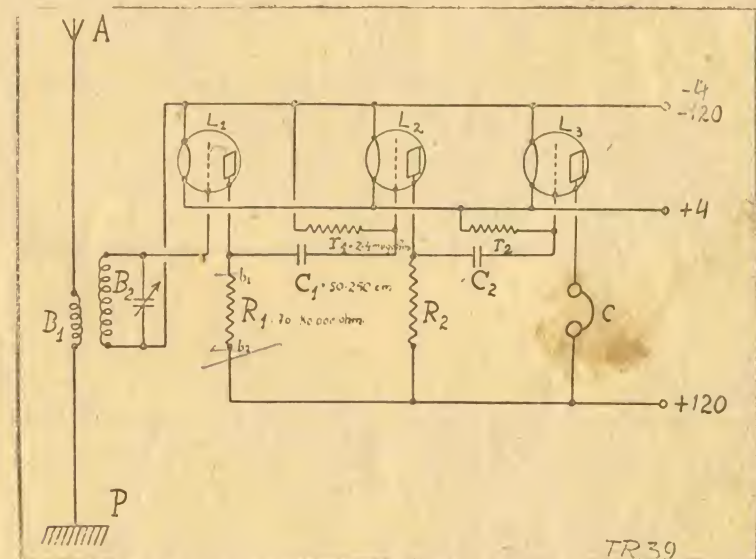


Fig. 39. Amplificatori de înaltă frecvență, cu rezistențe.  
A: an enă. P: pământ.  $B_1$ ,  $B_2$ : bobine de self. C: condens.  $L_1$ ,  $L_2$ : lămpi amplificatoare de înaltă frecvență.  $L_3$ : detectrice.

Amplificarea prin rezistențe, oferă un mare avantaj: fidelitatea remarcabilă a audiției radiofonice furnizate. La aceasta mai putem adăuga ușurința de realizare, costul de instalare redus și manevra ușoară a aparatului, folosind acest gen de amplificare. În schimb însă, amplificarea prin rezistențe este — proporțional cu numărul lămpilor — mai slabă decât aceea obținută prin rezonanță și transformatori. Ceva mai mult, *selectivitatea* — facultatea de a separa posturile emițând pe unde apropiate — este redusă, în cazul de care ne ocupăm; în plus, rezistențele introduse în circuitul anodic impun folosirea unor tensiuni anodice ridicate.



## Amplificatori cu rezonanță.

§ 29. Aparatul de radio câștigă în amplificare și selectivitate, dacă în locul rezistenței  $R_1$  (fig. 39) se introduc piesele potrivite pentru acordarea circuitului anodic pe lungimea de undă dorită. În acest scop recurgem la un condensator variabil  $C_2$  și la o bobină de self  $B_3$  (fig. 40). Reglând con-

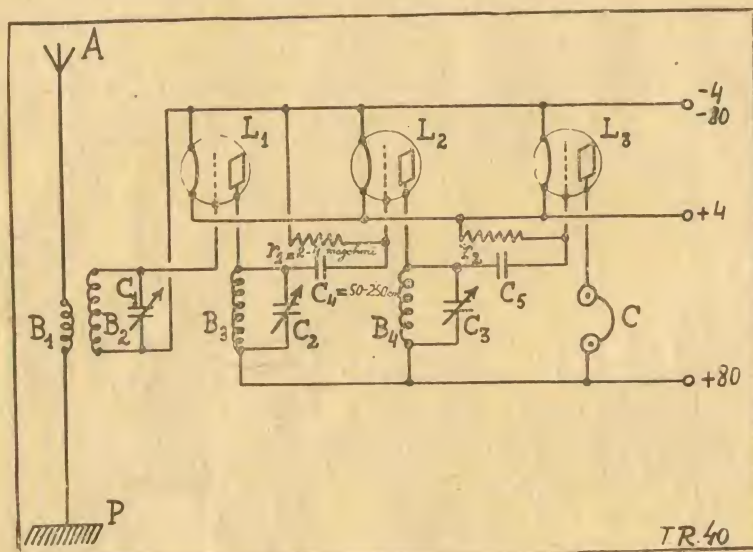


Fig. 40.—Amplificator de înaltă frecvență cu rezonanță  
A : antenă. P : pământ.  $B_1, B_2, B_3, B_4$  : bobine de self. C : cască.  $L_1, L_2$  : lămpi amplificatoare.  
 $L_3$  : detectrice.

venabil condensatorul  $C_2$ , se obține acordul pe lungimea de undă dorită — realizăm *rezonanța*, pe lungimea de undă în chestiune. Un circuit oscilant acordat pe o undă oarecare, înseamnă o rezistență teoretic infinită, pentru această undă. Conchidem că unda pentru care am realizat rezonanța în circuitul anodic al lămpii  $L_1$  este canalizată prin  $C_4$  către grătarul lămpii  $L_2$ . Pentru a face lampa  $L_2$  să lucreze în regiunea caracteristicii corespunzătoare amplificării, se polarizează convenabil grătarul legându-l la  $-4$  volți, prin intermediul unei rezistențe de câțiva megohmi.

Procedând la fel, se poate monta ca aplicatoare o a doua lampă, se poate realiza *un al doilea etaj*, cum se obi-

nuiește să se spună. Nu avem decât să introducem în circuitul anodic al lui  $L_2$ , circuitul oscilant alcătuit din condensatorul  $C_3$  și bobina de self  $B_4$ . Grătarul ultimei lămpi — care vrem să *detecteze* — se leagă de obicei la  $+4$  volți, prin intermediul rezistenței  $r_2$ .

Prin acordarea circuitului anodic, curentul anodic ia amplitudini mai mari — cu atât mai mari cu cât acordul este mai precis, Rezultă de aci o sporire a randamentului. Ceva mai mult, realizând rezonanța pe o undă oarecare — de 300 metri, de pildă — diversele circuite oscilante  $B_3, C_2, B_4, C_3$ , oferă o rezistență infinită numai pentru această undă, cele vecine străbătându-le nestingherite. În chipul acesta selectivitatea aparatului sporește.

Din păcate, în practică nu se obțin niciodată condițiile teoretice de funcționare: rezistența circuitelor  $B_3, C_2, B_4, C_3$ , — la rezonanța pe o undă dată — nu este niciodată infinită; amplificarea obținută cu ajutorul dispozitivului de care ne ocupăm nu va fi niciodată prea mare; la fel și selectivitatea: odată cu unda de 300 metri — din exemplul de mai sus — trec și undele vecine. Pentru toate acestea în imediata apropiere a unui post emițător, e obligatoriu să recurgem la un gen de amplificare calitativ superior.

Un neajuns serios al amplificatorului cu rezonanță, îl constituie și reglajul complicat: obligația de a acorda două sau mai multe circuite oscilante face anevoioasă mînuirea aparatului. Mai este însă ceva; circuitul de grătar și cel anodic al unei lămpi  $L_2$ , de pildă, fiind acordate pe o aceeași lungime de undă, lampa manifestă o vădită tendință de *acroșaj* — lampa nu se mulțumește să amplifice oscilațiunile primite ci începe ea însăși să emită oscilațiuni parazite. Acestea din urmă, greutate peste oscilațiile utile, pot face auditiia radiofonică imposibilă. De aci, nevoia de a recurge la un mijloc pentru înlăturarea tendinței de *acroșaj* a lămpilor; artificul consacrat, în acest scop, îl constituie *neutralizarea* sau *neutrodinarea* (§ 48). Neluând această măsură riscăm să obținem din 3 etaje un randament mai slab decât din două.

În ce privește valorile pieselor folosite în amplificatorul cu rezonanță (fig. 40), se adoptă de obicei următoarele: condensatorii variabili  $C_1, C_2, C_3$ , câte 500 cm.; condensatorii



fișii  $C_4$ ,  $C_5$  câte 50—250 cm.; rezistențele fixe  $r_1$ ,  $r_2$  câte 2—4 megohmi.

### Amplificatori cu transformatori.

§ 30. Avem un mijloc eficace de a folosi toate avantajele rezonanței, sporind însă simțitor selectivitatea; acesta constă în separarea circuitului anodic al unei lămpi de cel de grătar al următoarei; procedând astfel energia trece din primul în al doilea numai inductiv (fig. 41).

Un transformator de înaltă frecvență —  $T_2$ , de pildă — este alcătuit din două bobine de self: una intercalată în cir-

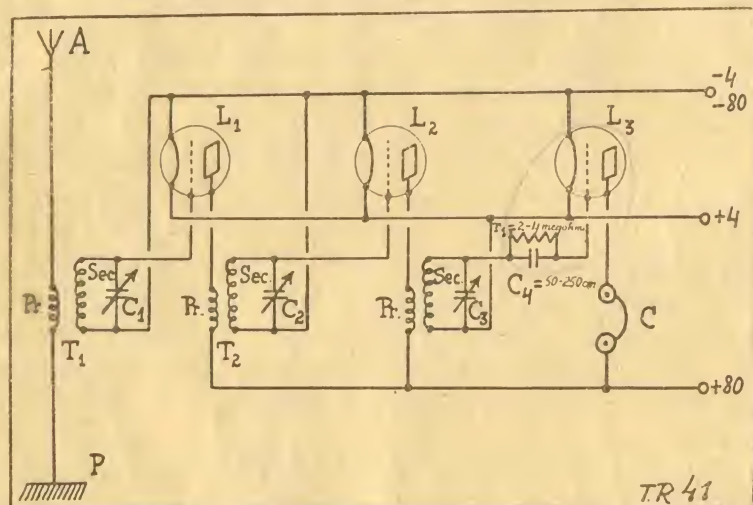


Fig. 41.—Amplificator de înaltă frecvență cu transformatori.  
A: antenă. P: pământ.  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ : transformatori de înaltă frecvență. Pr: înfășurarea primară.  
Sec.: înfășurarea secundară.  $L_1$ ,  $L_2$ : lămpi amplificatoare.  $L_3$ : detectrice. C: cască.

cuitul de placă — botezată primarul transformatorului (Pr) — și alta inserată în cel de grătar — secundarul transformatorului (Sec). Cele două bobine pot fi de tipul obicinuit al selfurilor schimbătoare; distanța între ele nu este indiferentă; cu cât această distanță este mai mare, cu atât selectivitatea obținută crește. Pe măsură ce depărtăm însă primarul de secundarul transformatorului — pe măsură ce slăbim cuplajul între Pr și Sec cum se spune — transportul de energie din primar în secundar scade și odată cu el scade și randamentul aparatului. Când primarul și secundarul transformatorului sunt formați din bobine schimbătoare obicinuite, se lasă de obicei între acestea, distanța standardizată de 2,5 cm.

Transformatorul de înaltă frecvență poate fi construit cu ușurință de amator. În acest scop, după locul disponibil și numărul de spire cerut, se realizează bobine cilindrice sau în fagure. Primul gen de bobinaj, este ceva mai comod de realizat; se folosesc cilindre dintr'un izolanț oarecare cu diametrul de 5—8 cm. Între cele două bobinaje se lasă circa 10 mm. Se utilizează sârmă de cupru de 0,2—0,5 mm. — după numărul de spire cerut — cu dublu izolment de bumbac sau mătase. În genere, se dă înfășurării secundare (Sec) cam de două ori mai multe spire decât celei primare (Pr).

Transformatorul de cuplaj între etajele de înaltă frecvență poate fi realizat în chipuri diferite; cu primarul și secundarul dezacordați, cu primarul și secundarul acordați, cu primarul dezacordat și secundarul acordat; un tip părăsit este transformatorul de înaltă frecvență cu miez de fer. Cel mai avantajos dispozitiv îl formează transformatorul cu secundarul acordat (fig. 41); este folosit astăzi, aproape exclusiv.

Ca valori, condensatorii variabili  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ , au de obicei 500 cm. Întoarcerea circuitelor de grătar se face la — 4 volți; la detectrice însă ( $L_3$ ) — recunoscută după grupul caracteristic  $r_1 C_4$  — întoarcerea se face la + 4 volți.

### CUPLAJUL COLECTORULUI DE UNDE.

§ 31. Unda colectată de antena sau cadrul folosit, trebuie introdusă în circuitul de grătar al primei lămpi a aparatului de radio (fig. 42). Pentru aceasta trebuie găsit un mijloc adecvat, acestui transport — mijloc în care să se utilizeze cât mai bine energia furnizată de colector. Un artificiu foarte util și aci, îl constituie rezonanța. E nevoie deci să introducem în circuitul de grătar o bobină de self  $B_1$  și un condensator variabil C: prin jocul convenabil al capacității lui C facem circuitul grătar C  $B_1$  — să se acorde pe lungimea de undă dorită. De aci, numele de *circuit de acord* pe care-l primește circuitul oscilant de grătar C  $B_1$ .

Pentru a face legătura cu colectorul, nu avem decât să legăm la extremitățile lui  $B_1$ , antena A și pământul P. Realizăm astfel legătura directă a antenei (fig. 42, D); este montarea antenei care convine aparatelor mici — cu galenă sau fără amplificare de înaltă frecvență. Antena montată direct



înseamnă în genere, cea mai bună utilizare a energiei colectate; în schimb, din cauza amortismentului pe care îl introduce în circuitul de grătar, selectivitatea este redusă.

Se remediază în parte neajunsul legării directe a antenei, lăsând în circuitul acesteea numai o parte din spirele bobinei  $B_1$ ; realizăm astfel montarea antenei în *Oudin*, sau *autotransformator* (O). Antena se brânșează într'un punct intermediar

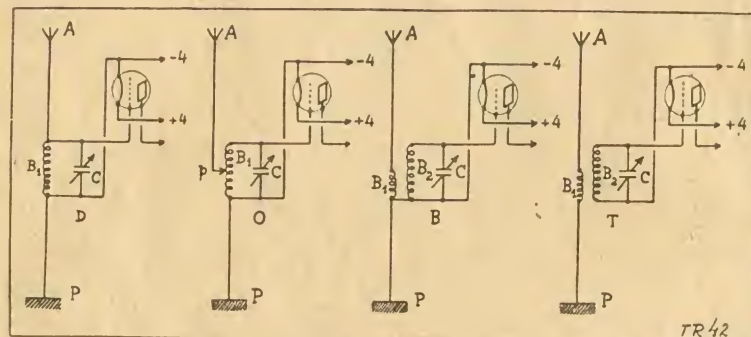


Fig. 42. — Montarea antenei.

D : direct. O : Oudin (autotransformator). B : Bourne. T : Tesla.  $B_1$ ,  $B_2$  : bobine de self. C : condensator de acord. A : antenă. P : legătură la pământ. p : priză intermediară.

al bobinei  $B_1$ , folosind o priză p — adică un contact electric între antenă și spira convenabilă a bobinei de acord. Între priza p și extremitatea bobinei  $B_1$ , legată la pământ (P) se lasă de obicei cam a cincea parte din numărul total de spire ale bobinei.

În definitiv, un autotransformator nu este decât limita către care tinde un transformator de înaltă frecvență (§ 30) când cuplajul dintre primar și secundar crește — când primarul se apropie de secundar până la confundarea spirelor. Evident, trecerea de la transformator la autotransformator are darul să mărească randamentul transportului de energie; selectivitatea însă scade în aceeași măsură. Iată de ce la aparatele mai mari, cu amplificare suficientă, vom păstra transformatorul: vom lăsa în circuitul de grătar o bobină  $B_2$  — secundarul transformatorului — iar în circuitul de antenă o altă  $B_1$  — primarul transformatorului. Ajungem în chipul acesta la aparatele cu antena montată în Bourne (B), sau Tesla (T). Ultimul dispozitiv, în care trecerea oscilațiilor din circuitul

de antenă în cel de grătar, se face exclusiv inductiv, este mai favorabil din punctul de vedere al selectivității.

Din cauză că primarul transformatorului format de bobinele  $B_1$ ,  $B_2$  este dezacordat, se spune că în cazurile B și D, lucrăm cu antenă dezacordată.

Bobina  $B_1$  din circuitul de antenă, se ia totdeauna cu mai puține spire decât  $B_2$ , din cauză că la selful și capacitatea ei se adaugă acelea ale antenei.



## Cap. III.

## AMPLIFICAREA DE JOASĂ FRECVENȚĂ.

După ce undele electromagnetice culese de antenă au fost detectate — operație despre care vom vorbi în capitoul următor — suntem în măsură să percepem emisiunea radiofonică recepționată. În acest scop este nevoie să realizăm în ordine inversă procesul desfășurat la stațiunea emițătoare: trebuie să transformăm oscilațiunile electrice, în sunete — anume în sunetele corespunzătoare, acelea care au fost debitate în fața microfonului la postul emițător. Dispozitivul capabil să furnizeze această transformare a oscilațiilor electrice în sunetele echivalente — cel mai simplu transformator electrosonor — este casca.

Audiția oferită de o cască, este de intensitate redusă; trebuie urmărită lipind casca de urechi — ceea ce nu este comod. Pentru înlăturarea neajunsului, trebuie folosit un transformator electrosonor, capabil să furnizeze volumul sonor cerut de audiția de cameră — trebuie folosit un *haut-parleur*. Ca să învingem inerția unui *haut-parleur*, nu este suficientă energia electrică disponibilă în circuitul anodic al detectricei; această energie trebuie *amplificată*. Și pentru că amplificarea are loc după detecție — se zice că efectuăm o *amplificare de joasă frecvență*. Numele vine dela faptul că oscilațiile disponibile după detecție, au frecvențe auzibile, cuprinse între 50 și 10.000 perioade. După cum vom face uz de însușirea amplificatoare caracteristică lămpilor radiofonice, sau vom recurge și la alte piese potrivite — vom avea de considerat trei *dispozitive de amplificare*.

## Amplificatori cu rezistențe.

§ 32. Schema de cuplaj se vede în figura 43. În definitiv, montajul este identic cu acela folosit în înalta frecvență: ceea ce variază este valoarea pieselor. De unde în înaltă frecvență condensatorul de cuplaj, dintre etaje, avea 50—250 cm. — în cazul frecvențelor muzicale, valoarea lui trebuie ridicată

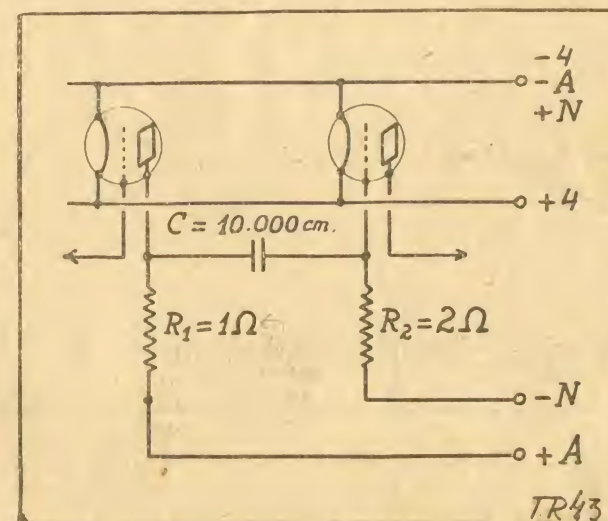


Fig. 43.—Amplificarea de joasă frecvență: cuplaj prin capacitate și rezistențe.  
+N: borna pozitivă a bateriei de negativare. —A: borna negativă a bateriei anodice.  
—N: tensiunea negativă. +A: tensiune pozitivă (circa 120 volți).

pentru a nu înăbuși frecvențele joase din jurul lui 50 perioade. Convine să se ia un condensator fix  $C$  de 10.000 cm.

Ceea ce cerem în definitiv unui dispozitiv amplificator de joasă frecvență, este să *amplifice uniform toate frecvențele auzibile, cuprinse între 50 și 10.000 perioade*. Calitatea unui dispozitiv oarecare, se vede ușor cu ajutorul *curbei de amplificare* respective; această curbă se obține raportând la două axe, curenții furnizați de amplificator, pentru diferite frecvențe. Când această curbă este riguros rectilinie, între 50—10.000 perioade (1 fig. 44), dispozitivul de amplificare este perfect. Se poate întâmpla, însă, ca această condiție să nu fie îndeplinită, anume curba de amplificare să aibă forma 2; în acest caz dispozitivul amplifică inegal diferitele frecvențe, favorizând una dintre ele — pe cea de 5000 perioade în cazul



figurei 44, — și prejudiciind pe altele. De aci rezultă o alterare supărătoare a timbrului.

Dispozitivul de care ne ocupăm satisface integral condițiunea de calitate subliniată mai sus; și aceasta, pentru simplul motiv că sistemul cu rezistențe și capacitate de cuplaj, nu amplifică. Singura amplificare obținută, o oferă lă-

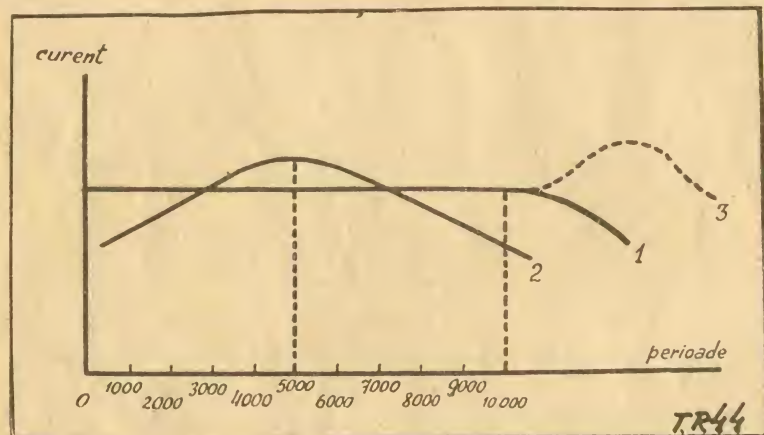


Fig. 44. — Curbele de amplificare ale transformatorilor de joasă frecvență.

1: curba de amplificare a transformatorului ideal. 2: curba unui transformator care favorizează frecvența 5000 în detrimentul celorlalte. 3: curba unui transformator a cărui frecvență de rezonanță este scoasă din spațiul frecvențelor auzibile.

pile. Iată de ce, sub raportul amplificării, randamentul dispozitivului cu rezistențe, este inferior celui al transformatorilor, despre care vom vorbi ulterior; în schimb, calitatea audiției furnizate de primul dispozitiv este neîntrecută. Amplificarea prin rezistențe nu este indicată decât în cazul aparatelor mari, cu unul sau mai multe etaje de amplificare înainte de detecție; în imediata apropiere a unui emițător, când nu ne interesează alte posturi depărtate, putem recurge la ea și în cazul aparatelor mici. Un alt neajuns al amplificării prin rezistențe îl constituie tensiunea anodică ridicată pe care o reclamă. Din cauza rezistenței mari, intercalate în circuitul de placă, e nevoie de o baterie anodică de circa 120 volți.

Chiar în cazul rezistențelor, putem obține o curbă de amplificare neregulată (2, fig. 44), corespunzând unei audiții cu *distorsiuni*; acestea sunt provocate însă, nu de dispozitivul de amplificare, ci de funcționarea vicioasă a lămpii: pe por-

țiunea curbă a caracteristicii, în loc de cea rectilinie (§ 27). Printr'o negativare judicioasă a grătarului, printr'o alegere corectă a tensiunii negative —N se poate înlătura neajunsul; asupra acestei chestiuni vom reveni.

O condiție obligatorie pentru buna funcționare a amplificatorului cu rezistențe este calitatea pieselor folosite. Condensatorul fix — în primul rând — și rezistențele fixe, trebuie să fie calitativ, ireproșabile, tipurile eftine sunt excluse; alminteri, riscăm o audiție gătită — orice negativări am adopta. O mențiune specială merită rezistența  $R_1$ , în ce privește valoarea: de multe ori una de 0,1 megohmi furnizează o audiție mai regulată, de aci preferința care i se dă de către mulți constructori.

## Amplificatori cu transformatori.

§ 33 Figura 45 arată cuplajul prin transformator; ca și în înalta frecvență, acesta are două înfășurări: una primară (Pr) intercalată în circuitul de placă al unei lămpi  $L_1$  și alta secundară (Sec)<sup>\*</sup> inserată în acela de grătar al lămpii următoare ( $L_2$ ). Singura diferență o constituie construcția deosebită: un număr mai mare de spire și introducerea unei inimi de fier. Notez în treacăt, că se folosea mai de mult și în înalta frecvență, transformatori cu inimă de fier; au fost părăsiți însă, din cauza pierderilor exagerate. În ce privește numărul de spire — e preferabil să fie cât mai mare pentru un raport dat.

Spre deosebire de rezistențe, transformatorul de joasă frecvență, folosit ca dispozitiv de cuplaj, adaugă amplificarea proprie la aceea furnizată de lămpi. Amplificarea oferită de transformator, crește cu raportul dintre numărul de spire al înfășurărilor secundară și primară. Să însemnăm cu  $N_2$  numărul de spire al înfășurării secundare cu  $N_1$  numărul de spire al înfășurării primare, cu cât raportul  $\frac{N_2}{N_1}$  este mai mare

— cu cât secundarul transformatorului are mai multe spire decât primarul acestuia — cu atât transformatorul amplifică mai mult.

Odată cu amplificarea intervin însă și *distorsiunile*. Transformatorul de joasă frecvență ideal, ar trebui să aibă o curbă



de amplificare ca aceea din fig. 44 (1); în practică însă, curbele de amplificare ale transformatorilor uzuali, se depărtează mai mult sau mai puțin de la linia dreaptă. Și explicația este ușoară. Înfășurările transformatorului prezintă o selfinducție ridicată și o capacitate—ca orice bobinaj—mai mare sau mai mică de cum transformatorul este construit cu mai puțină

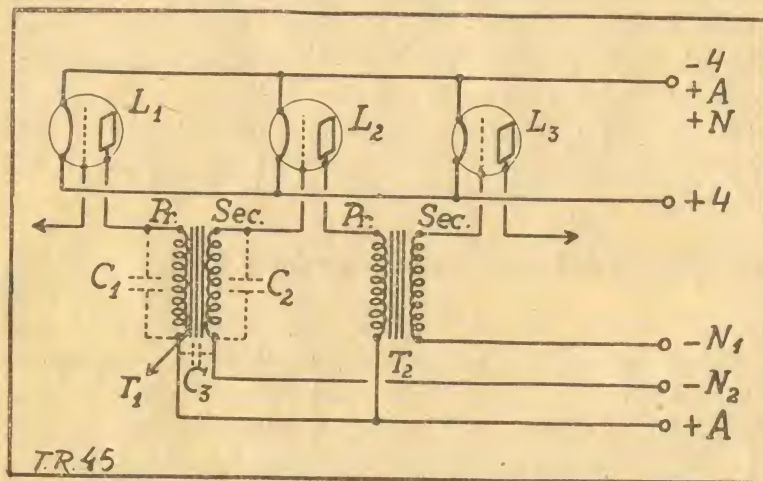


Fig. 45.—Amplificator de joasă frecvență cu transformatori.  
 $L_1$ : detectrice.  $L_2, L_3$ : lămpi amplificatoare.  $T_1$ : transformator de joasă frecvență raport 1/5.  
 $T_2$ : idem, raport 1/3. Pr: înfășurarea primară. Sec: înfășurarea secundară.  $C_1, C_2, C_3$ : capacități parazitare. -A: minusul bateriei anodice. +N: plusul bateriei de negativare. - $N_1, -N_2$ : tensiuni negative. +A: tensiune pozitivă.

sau mai multă îngrijire. Capacitatea inevitabilă, se poate privi ca un condensator ( $C_1$  sau  $C_2$ ), bransat în paralel pe Pr sau Sec. Ansamblul unei înfășurări—Pr, sau Sec—și a condensatorului respectiv— $C_1$ , sau  $C_2$ —constituie însă un circuit oscilant, având deci o perioadă proprie, de oscilație. Înseamnă deci, că dacă printre frecvențele pe cari transformatorul este chemat să le amplifice, se va găsi și aceea de rezonanță a sa—aceasta va fi mult favorizată. De aci rezultă că transformatorul nu poate avea o curbă de amplificare rectilinie (1, fig. 44), ci una de alura 2. Ceva mai mult, între cele două înfășurări Pr și Sec există o Capacitate  $C_3$ ; mărimea acestei capacități depinde de calitatea construcției, cu cât capacitatea  $C_3$  este mai mare, cu atât acroșajele joasei frecvențe sunt mai numeroase.

Abaterile de la curba de amplificare 1 prejudiciază cali-

tatea audiției; pentru remedierea răului—constructorii au recurs la câteva artificii:

au redus la minimum capacitățile  $C_1, C_2, C_3$ , prin divizarea și separarea convenabilă a înfășurărilor;

au plasat frecvența de rezonanță în afara intervalului care ne interesează—deasupra cifrei de 10.000 perioade (3, fig. 44);

au mărit rezistența înfășurărilor, pentru a înlătura posibilitatea oscilării.

Distorsiunile provocate de un transformator, cresc concomitent cu amplificarea. Iată de ce raportul de amplificare nu trebuie exagerat; se alege de obicei în funcție de amplitudinea oscilațiilor cari atacă înfășurarea primară Pr. Astfel după galenă, raportul de transformare  $\frac{N_2}{N_1}$  poate fi  $\frac{10}{1}$  sau chiar

$\frac{20}{1}$ ; după o lampă detectrice, nu trebuie să treacă de  $\frac{5}{1}$  însă. Când se folosesc doi transformatori, primul ( $T_1$ ) se ia de raport ceva mai mare, de pildă,  $\frac{5}{1}$ , iar al doilea ( $T_2$ )  $\frac{3}{1}$ . Nu

este permis să folosim mai mult decât două etaje cu transformatori: distorsiunile ar deveni insuportabile, chiar pentru o ureche îngăduitoare; pentru a obține amplificări mai mari, vom recurge la dispozitive potrivite—lămpi speciale, push-pull, subiecte de cari ne vom ocupa în capitolele următoare.

Când în joasa frecvență folosim o lampă trigrilă, e nimerit să rămânem la un transformator de cuplaj, cu raportul  $\frac{3}{1}$ ; ceva mai mult este, indicat să adoptăm un regulator de volum (§ 35).

O cauză de distorsiuni poate fi circuitul magnetic al transformatorului; în această ordine de idei, un bun transformator este acela care satisface următoarele condițiuni:

1<sup>o</sup> Circuitul magnetic trebuie să fie cât mai larg dimensionat. Cu cât un transformator este mai bogat în fier, cu atât distorsiunile scad; în plus, în aceeași măsură sporește viața lui. Un transformator cu puțin fier, poate îmbătrâni în 1—2 ani, obligându-ne să-l scoatem din uz din cauza alterării supărătoare a timbrului în audiția furnizată. Dealtfel, chiar



înainte de a ajunge aci din cauza circuitului magnetic de secțiune redusă, acesta lucrează în apropiere, sau chiar depășind limita de saturație, de unde rezultă că magnetizarea numai crește odată cu curentul care străbate înfășurarea transformatorului; rezultatul final este o amplificare vicioasă — o redare puțin fidelă.

2° Tolele din cari este construită inima de fier, trebuie să fie cât mai subțiri și îngrijit izolate, pentru reducerea la minimum a pierderilor.

3° E obligatoriu ca transformatorul de joasă frecvență, să fie blindat pentru a înlătura inducțiuni parazite, în sârmele sau bobinele apropiate.

Apresiasi calității unui transformator de joasă frecvență, este o operație delicată, de laborator bine utilat; amatorul dispune însă de un criteriu, care nu dă greș: prețul. Un transformator de bună calitate — date fiind calitățile numeroase pe cari trebuie să le aibă — este o piesă scumpă și viceversa, un transformator eftin nu poate fi bun; aci, mai mult de cât ori unde economia este deplasată, poate condamna pe proprietarul aparatului la o audiție de calitate inferioară, metamorfozând inadmisibil instrumentele și vocile.

\* \* \*

Costul de montare al unui etaj de amplificare cu transformator — cu un transformator bun! — este mai ridicat decât acela al unui etaj cu rezistențe; în schimb, amplificarea obținută, este superioară; mai mult, folosirea transformatorului, permite să lucrăm cu tensiuni anodice reduse, cu 80 volți și la nevoie chiar cu 50 volți — în cazul triodelor obicinuite.

Si aci grătarul lămpilor, trebuie negativat convenabil; se cere însă aci o negativare ceva mai precisă, decât în cazul rezistențelor.

### Amplificatori micști.

§ 34. Amplificatorul cu transformator și cel cu rezistențe — fiecare în parte, prezintă avantajile și dezavantajile enumerate mai înainte. Printr'o combinare judicioasă a celor două dispozitive de cuplaj, se poate realiza un amplificator remarcabil, *amplificatorul mixt*, format dintr'un etaj cu transformatori și altul cu rezistențe (fig. 46).

Transformatorul T, se ia de obicei, de raportul  $\frac{3}{1}$ . Va-

lorile rezistențelor  $R_1$ ,  $R_2$  și condensatorului C, sunt acelea indicate în § 32.

Prin folosirea unui singur transformator, distorsiunile se reduc; deasemenea se reduce și costul de instalare. În

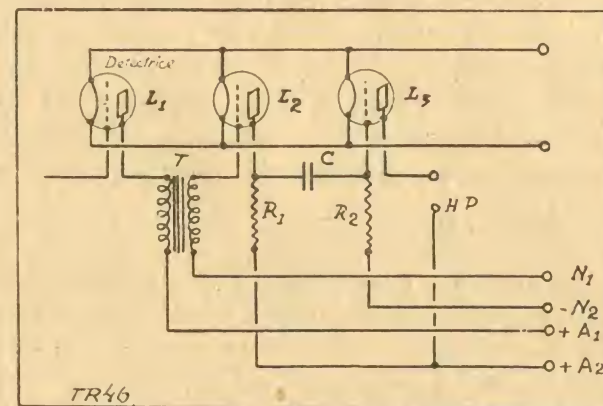


Fig. 46.—Amplificator de joasă frecvență, mixt

$L_1$ : detectrice.  $L_2$ : lampă amplificatoare pentru rezistențe.  $L_3$ : lampă finală. HP: bornele haut-parleur-ului. T: Transformator de joasă frecvență raport 5/1-3/1. C: condensatâr fix de 10.000. cm.  $R_1$ : rezistență de 0,1-1 megohm.  $R_2$ : rezistență fixă de 2 megohmi.

schimb, din cauză că al doilea etaj nu oferă decât amplificarea proprie lămpii — amplificarea totală oferită de montajul mixt, este mai mică decât în cazul a doi transformatori. Totuș, amplificarea celor două lămpi folosite și a transformatorului intermediar, însumate, ating o valoare mulțumitoare.

Folosind rezistența megohmică  $R_1$ , suntem obligați și aci să lucrăm cu o tensiune anodică de aproximativ 120 volți.

Punând în balanță avantajile și dezavantajile oferite — aceasta se înclină din partea avantajilor; ori de câte ori este vorba de două etaje de joasă frecvență, vom recurge la montajul mixt — excepție face numai cazul lămpilor bigrile, unde nu putem lucra cu rezistențe, din cauza tensiunii reduse, a bateriei anodice folosite.

### PERTURBĂRI ÎN JOASA FRECVENȚĂ.

Audiția radiofonică furnizată de cel mai bun aparat, poate la un moment dat să devie agitată, turburată de șuerături și sforăituri de tot soiul. Multe dintre aceste accidente



neprevăzute — însă frecvente — se pot remedia ușor, prin artificii simple la îndemâna oricărui radioamator. Este cazul turburărilor provocate de o funcționare anormală a amplificării de joasă frecvență. Problema bunei funcționări a etajelor de frecvență înaltă, prezintă multe puncte delicate; eventualele pane cari denaturează audiția — sau o suprimă pur și simplu — sunt mai greu de identificat și remediat. După detecție însă, lucrurile se schimbă. Cauzele care pot prejudicia audiția radiofonică sunt reduse ca număr, ceea ce reduce în aceeași măsură, tatonarea celui hotărât să-și însănătoșească aparatul. Medicamentele necesare? Condensatorii ficși, rezistențele idem, plasate judicios, pot îndepărta multe perturbări parazite.

### Transformatorii.

§ 35. Înfășurările transformatorilor de joasă frecvență — primarul și secundarul — prezintă o selfinducție apreciabilă și având și o capacitate oarecare, mai mare sau mai mică, după precauțiunile luate de constructor, alcătuiesc adevărate circuite oscilante, putând genera, deci, în anumite condiții, oscilațiuni, firește, parazitare. Dacă frecvența acestor oscilațiuni este auzibilă — dacă este cuprinsă între 50–10.000 perioade — se greșează asupra audiției utile un șuerat jenant, dacă nu chiar insuportabil.

Se remediază acest rău, uneori, legând masa de fer a transformatorilor de joasă frecvență, la un potențial pozitiv — la plusul baterii anodice (fig. 47). Pentru a facilita acest lucru, mulți constructori prevăd transformatorii de joasă frecvență cu o bornă specială, legată la miezul de fer al lor. Această legătură este obligatorie la transformatorii push-pull (§ 57).

Impiedecând oscilațiunile de frecvență ridicată să străbată înfășurările transformatorilor, se atenuează, de multe ori până la completa anihilare, șuerăturile generate de amplificatorul de joasă frecvență. În acest scop se brânșează condensatori ficși de 2–5000 cm, în paralel pe primarul transformatorului de joasă frecvență ( $C_1$ , fig. 47). După cum arată figura, în punctul p se ramifică două drumuri: pC<sub>1</sub>s și prs; primul străbate o capacitate  $C_1$ , cel de al doilea înfășurarea primară — cu o selfinducție apreciabilă — a transformatorului de joasă frecvență. Pentru o oscilație de frecvență ridicată, drumul prs este greu de străbătut din cauza impedenței sale;

condensatorul  $C_1$  însă, este străbătut fără dificultate, de aceeași oscilație. Concluzie: oscilațiile de frecvență ridicată vor fi canalizate către bateria anodică, prin condensatorul  $C_1$ . Cât despre curentul modulat, util — acesta nu poate străbate condensatorul și, dimpotrivă, parcurge fără dificultate înfășurarea Pr a transformatorului. Străbătând acest drum, oscilațiile de

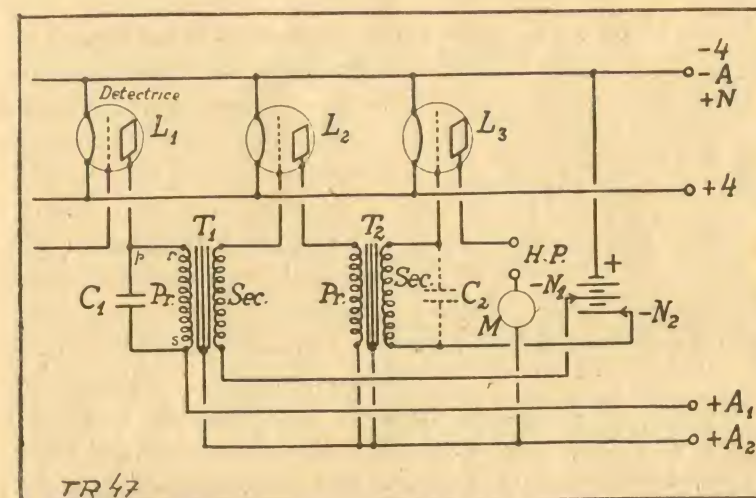


Fig. 47.—Verificarea bunei funcționări a amplificatorului de joasă frecvență.

frecvență joasă, induc în secundarul transformatorului, oscilațiuni de amplitudini sporite de un număr oarecare de ori, cari la rândul lor atacă grătarul lămpii următoare. Iată cum trecerea oscilațiilor din circuitul de placă al detectricei, în acela de grătar al lămpii  $L_2$ , se face nejenată de oscilațiuni parazitare, capabile să altereze puritatea audiției, — și aceasta grație condensatorului shunt  $C_1$ .

Acroșajul amplificatorului de frecvență joasă — fluieratul caracteristic — poate fi uneori înlăturat prin brânșarea unui condensator fix de 1000 cm., în paralel pe secundarul ultimului transformator de joasă frecvență ( $C_2$ , fig. 47).

Limpezirea audiției mai poate fi realizată și cu ajutorul unei rezistențe mari — în raport cu aceea a transformatorului de joasă frecvență — brânșată în paralel pe secundarul acestuia ( $R$  fig. 48). Dacă în loc de rezistență fixă, adoptăm un potențiomtru  $P$  (fig. 49), acesta servește și ca regulator de volum — un regulator impecabil, care face audiția să varieze



dela O la maximum. După cum cursorul C este mai apropiat de extremitatea  $E_1$  sau  $E_2$  — audiția este mai tare sau mai înceată. Ca regulator de volum, se folosește de obicei un potențimetru de 500.000—1.000.000 ohmi (0,5—1 megohm).

## Lămpile.

### § 36. Denaturarea timbrului și audiția întretăiată, pot fi

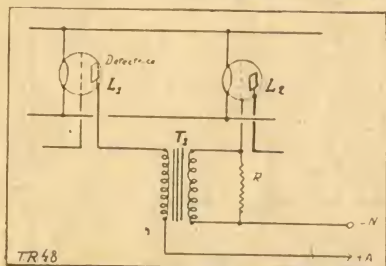


Fig. 48.—Folosirea unei rezistențe pentru amortizarea acroșajelor în etajele de joasă frecvență.

produse și de funcționarea vicioasă a lămpilor; în această direcție discernem două cazuri distincte:  
 lampa este rău aleasă;  
 lampa funcționează într-o regiune neconvenabilă a caracteristicii.

În cazul amplificării, folosim porțiunea rectilinie a caracteristicii; dacă această porțiune rectilinie este redusă ca lungime, sau dacă amplitudinile care atacă grătarul lămpii sunt suficient de mari, funcționarea lămpii poate fi extinsă și în regiunile curbe ale caracteristicii (fig. 36); de aci rezultă o deformare pe care urechea o simte ușor. Un miliampermetru (M, fig. 47 și 49), bransat în circuitul anodic al lămpii, pune în evidență lipsa sau existența distorsiunii: când acul lui rămâne liniștit, funcționarea lămpii este corectă și viceversa, când acul încearcă deviații, au loc distorsiuni. Putem evita acest gen de distorsiuni, reglând convenabil amplitudinea care atacă grătarul unei lămpi, cu ajutorul unui potențimetru P (fig. 49). Pentru orice eventualitate, va trebui să adoptăm într'un etaj de amplificare, lampa cu o caracteristică convenabilă. Iată motivul pentru care, o bună lampă amplificatoare de înaltă frecvență, în genere, nu funcționează mulțumitor în frecvența joasă.

Chiar atunci când lampa este bine aleasă, pot interveni distorsiuni — indicate de ureche sau de un miliampermetru. Ele sunt provocate de funcționarea lămpii, în porțiunea curbă a caracteristicii. Se înlătură neajunsul — se face ca lampa să funcționeze în porțiunea rectilinie, corespunzătoare amplificării — negativând convenabil grătarele și aplicând plăcilor

tensiuni convenabile. Pentru negativare se folosește o baterie cu prize din 1,5 în 1,5 volți; borna pozitivă a acestei baterii \*) se leagă cu minusul general (—4,—anod, fig 47). Prin tato-nare se aleg tensiunile convenabile— $N_1$ ,— $N_2$  pentru grătare; când acestea sunt realizate, fidelitatea devine mulțumitoare, iar acul miliampermetrului M rămâne nemișcat — ceea ce înseamnă că nu părăsim porțiunea rectilinie a caracteristicii.

Negativarea este o operație foarte importantă; din păcate, mai niciodată nu i se dă importanța meritată. Sunt în

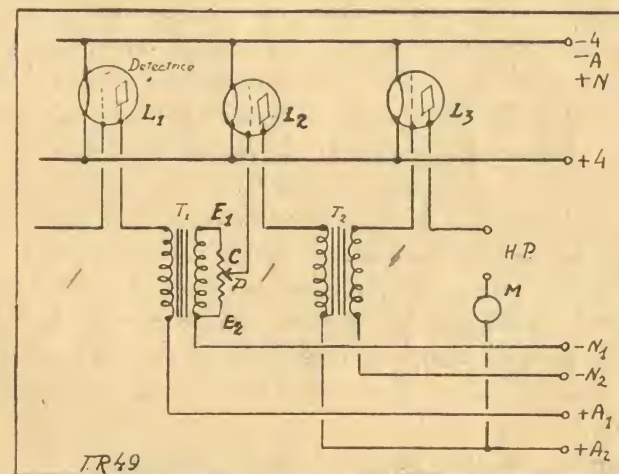


Fig. 49.—Montarea regulatorului de volum (P) și a miliampermetrului (M).

comerț lămpi — în special în cazul amplificării prin transformatori — cari pentru 1,5 volți deasupra sau dedesubtul valorii convenabile, dau o audiție nesatisfăcătoare. Înțelegem, cât este de greșit procedeul de a lăsa negativarea pe seama unei singure baterii de lampă de buzunar — un bloc de 4,5 volți.

Prin negativare se reduce la valori practic nule, curentul de grătar; de aci rezultă un dublu avantaj:

inerția lămpii folosite ca releu, scade, fidelitatea audiției crescând în aceeași măsură;

consumul bateriei de negativare — și, concomitent și al celei anodice — sunt reduse; epuizarea primei baterii, este o consecință nu atât a consumului, cât a timpului care nu cruță o baterie, nici atunci când nu debitează curent.

\*) În partea II-a a lucrării de față, la studul montajelor, vom reveni asupra montării și folosirii bateriei de negativare.



La lămpile obicinuite — triode — tensiunile de negativare se pot obține dintr'o baterie de 9 volți; în cazul trigrișelor (§ 52) este cazul să folosim o baterie ceva mai mare — în nici un caz nu trece de 15 volți. Bateria de negativare cu prize din 1,5 în 1,5 volți, este utilă uneori chiar în cazul lămpilor bigrile.

Bateria de negativare nu trebuie fixată în interiorul aparatului. Bornele rezervate negativărilor, vor fi prevăzute pe panoul de alimentare al aparatului, alături de celelalte. Procedând astfel, schimbarea bateriei de negativare și a negativărilor se face fără dificultate. Nu trebuie să uităm, că în cursul funcționării, odată cu schimbarea tensiunii anodice sau epuizarea bateriilor de placă și negativare — tensiunile de negativare urmează să fie modificate. În momentul când bateria de negativare este epuizată complet, audiția este suprimată, înlocuită fiind cu un sunet intermitent, caracteristic pentru un grătar de lampă rămas liber.

Tensiunile anodice ale lămpilor, se aleg, deasemenea convenabil, în vederea unei amplificări corecte. Unele șuerături grefate peste audiția radiofonică, pot fi înlăturate, printr'o scoborire a tensiunilor aplicate detectricei sau primei lămpi de joasă frecvență.

De multe ori șuerăturile sunt provocate de sporirea rezistenței bateriei anodice; pentru prevenirea răului, este nimerit să se lege în paralel pe bateria anodică, un condensator de 1—2 microfarazi (C, fig. 50).

Șuerăturile pomenite mai sus, nu sunt cele mai supărătoare perturbări, produse în etajele de joasă frecvență. Incomparabil mai jenantă este tendința microfonică a uneia sau mai multor lămpi. Denumim *fenomen microtonic* — sau fenomen Larsen — transformarea vibrațiilor de frecvență joasă — sonoră — în oscilații electrice. Un exemplu pentru fixarea ideilor: vibrațiile haut-parleur-ului așezat pe aceeaș masă cu radiofonul sau chiar peste el — se pot transmite lămpilor. Rezultă antrenarea într'o mișcare vibratorie a filamentelor — mișcare care provoacă o variație ritmică a depărtării filamentului în raport cu ceilalți electrozi. De aci rezultă oscilații electrice de joasă frecvență, cari, amplificate — pe deoparte de lămpi, iar de alta printr'un efect de rezonanță — dau un sunet de

clopot, caracteristic, degenerând de multe ori într'un urlet insuportabil.

Detectricea — în primul rând — și lămpile de joasă frecvență sunt susceptibile de a declanșa fenomenul microfonic. Se remediază neajunsul, evitând cauzele: vibrațiunile mecanice; acestea se înlătură distanțând haut-parleur-ul, sau prevăzând lămpile cu socluri *antivibratoare*. Asemenea socluri sunt prevăzute cu niște amortizori — niște resorturi — pentru absorbția trepidațiilor; sunt utile soclurile în chestiune, în special în aparatele mobilă sau valiză, unde îndepărtarea haut-parleur-ului nu se poate realiza.

De multe ori se înlătură a-croșajul microfonic, schimbând lampa vinovată cu una vecină.

La recepția undelor foarte scurte, fenomenul de care ne ocupăm, este supărător în deosebi; iată de ce mulți fabricanți au construit detectrice pentru unde foarte scurte, special studiate pentru înlăturarea fenomenului Larsen — așa zisele lămpi antimicrofonice.

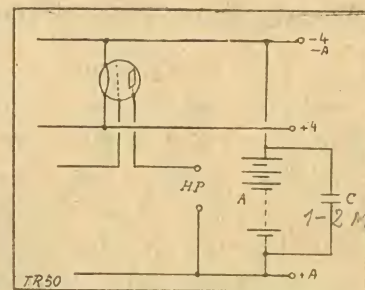


Fig. 50.—Artificiu pentru reducerea rezistenței interioare a unei baterii anod.

\* \* \*

Am schițat mai sus câteva artificii pentru îmbunătățirea recepției — adaptabile oricărui aparat. Fiecare dintre ele însă — dacă aduce o sporire a calității — înseamnă din păcate și o reducere într'o oarecare măsură a randamentului aparatului — mă refer la legarea de condensatori sau rezistențe în circuitele etajelor de joasă frecvență. Iată pentru ce e bine să nu rețurgem la asemenea măsuri — decât atunci când sunt imperios reclamate.



## PICK-UP-UL

### Gramofonul electric.

§ 37. Perfecționarea mijloacelor de amplificare, a frecvențelor joase, a dat un impuls important industriei gramofonice, oferind acestor instrumente o calitate prețioasă: o *fidelitate a audiției*, necunoscută până aci.

Capetele de acuzare pe cari le ridică adversarii gramofonului, sunt, în special, două: imperfecțiunea mecanismului de horologerie care antrenează discul într'o mișcare de rotație și infidelitatea audiției furnizate.

Mecanismul de horologerie folosit în gramofonele obișnuite prezintă trei neajunsuri capitale:

sistemul este fragil și produce un sgomot supărător;

mișcarea de rotație nu este absolut uniformă, de unde rezultă o relaxare periodică — o deformare deci, a audiției; învârtirea cu manivela este penibilă și plictisitoare.

Relele subliniate au fost înlăturate integral, adoptând un motor pentru rotirea discului. Prin aceasta, rotația devine riguros uniformă, manivela este înlăturată, iar sistemul de rotire este robust.

Cel de al doilea neajuns agitat de adversarii gramofonului — infidelitatea audiției — este mult mai serios. Falsificarea timbrului rezultă din două operații distincte, legate de amplificarea acustică a sunetelor, folosită în gramofonia primitivă. Primele discuri folosite, erau, după cum se știe, obținute colectând sunetele, cu ajutorul unui cornet acustic și făcând ca vibrațiile rezultate — prin intermediul unei diafragme și al unui ac — să se înscrie pe ceară. La reproducerea discului se efectua operația în sens invers: vibrația acului și a diafragmei erau amplificate prin cutii de rezonanță, mai mult sau mai puțin perfecționate.

În aceste condițiuni, din gama sunetelor omenește auzi-

bile — gramofonul primitiv nu oferea decât pe acelea cuprinse în spațiul a trei octave. Sunetele joase erau prejudiciate în favoarea celor înalte; armonicile erau înăbușite. De aci rezultă acea alterare a timbrului muzicii furnizate — alterare caracteristică primelor mașini cântătoare.

Aci a intervenit tehnica radiofonică, punând la dispoziția fabricanților de discuri, procedeul imprimării electrice. Astăzi artistul nu se mai produce în fața unui cornet colector de sunete — colector, cum dă Dumnezeu! — ci în fața unui microfon sensibil pentru sunetele cuprinse în cele șapte octave uzuale. Curenții microfonici sunt amplificați prin procedeele obicinuie în joasa frecvență radiofonică; apoi, prin intermediul unei diafragme speciale, aceiaș curenți sunt transformați în vibrațiuni — vibrațiunile unui ac — cari produc sinuoziități echivalente pe discul de ceară. În aceste condițiuni, numai poate fi vorba de note favorizate și prejudiciate; amplificarea se extinde uniform asupra întregului portativ. Această, la imprimarea discurilor; la reproducerea lor, atâta timp cât amplificarea este realizată prin mijloace acustice, audiția rămâne nesatisfăcătoare. Amplificarea acustică, sacrifică tot ce se câștigă de pe urma imprimării electrice a discurilor.

Fidelitatea deplină a audiției gramfonice s'a realizat când s'a recurs la amplificarea electrică, pentru reproducerea discurilor. Amatorul de muzică, impecabilă calitativ, montează astăzi, — în locul diafragmei obișnuite — una de construcție specială, botezată de englezi: *pick-up*.

În definitiv, ca orice diafragmă, pick-up-ul este un transformator de energie: transformă vibrațiunile unui ac — provocate de sinuozițiile șanțurilor de pe disc — în oscilațiuni electrice. Curenții, produși astfel în înfășurarea pick-up-ului, sunt amplificați prin unul sau mai multe etaje de joasă frecvență; apoi, cu ajutorul unui haut-parleur, sunt transformați în sunete.

### Folosirea pick-up-ului.

§ 38. Avantagiile — câștigate prin imprimarea electrică a discurilor și prin reproducerea electrică a lor — au făcut pe mulți adversari declarați ai gramofonului, să devie mai con-



cilianți. Radiofoniștii intransigenți, au început să cedeze și să-și dirijeze atenția către gramofon.

La rândul lor, constructorii de radiofoane, pipăind pulsul zilei, au început să prevadă la fiecare aparat, aruncat pe piață, două borne speciale: borne pentru pick-up. În definitiv, operația reclamată pentru a adapta radiofonul, reproducerii electrice a discurilor, nu prezintă nici o complicație. E nevoie

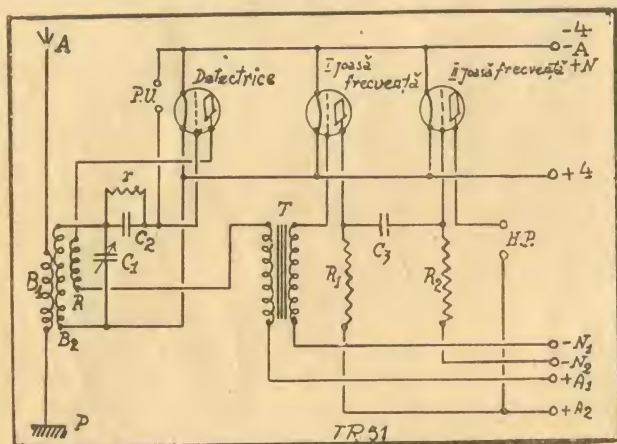


Fig. 51. Montarea teoretică a unui pick-up.

numai, ca materialul folosit în joasa frecvență să fie ales cu grijă: transformatorii să fie larg dimensionați — cât mai mult fer — haut-parleur-ul să fie de bună marcă și calitate. Pentru rest, nu-i rămâne amatorului decât să prevadă două borne (P. U., fig. 51) legate, una la grătarul detectricei — după grupul detector — cealaltă la -4 al acumulatorului de încălzire. Legând bornele P. U. la cele două borne ale pick-up-ului — și, firește, montând pick-up-ul în locul diafragmei obicinuite a gramofonului — se obține audiția discului în haut-parleur. Pentru fixarea ideilor, am luat cazul simplu al unui aparat cu trei lămpi.

Montarea pick-up-ului, așa cum am arătat, este simplă; prezintă însă un dezavantaj. Pentru evidențierea acestuia am schițat în figura 52 circuitele grătarului, filamentului și pick-up-ului. Se vede ușor că, în paralel pe pick-up se găsește bransat circuitul format din rezistența  $r$  bobina  $B_2$  și acumulatorul Ac. Această ramură, permanent derivată pe pick-up

slăbește simțitor randamentul acestuia. Iată pentru ce este nevoie — în cazul reproducerilor gramfonice — să se întrerupă într'un punct oarecare M (fig. 52 și 53), circuitul de grătar. Evident, când amatorul renunță la gramofon — desfăcând pick-up-ul — și trece la radio, discontinuitatea din circuitul de grătar al detectricei, trebuie înlăturată.

Intreruperea și restabilirea circuitului de grătar al detectricei — corespunzând branșării pick-up-ului — se obține ușor cu ajutorul unui jack cu 3 lame. Montarea jack-ului se face conform figurei 53. Fișa jack-ului — bornele acestea, — se leagă la bornele pick-up-ului. Când nu este introdusă fișa în

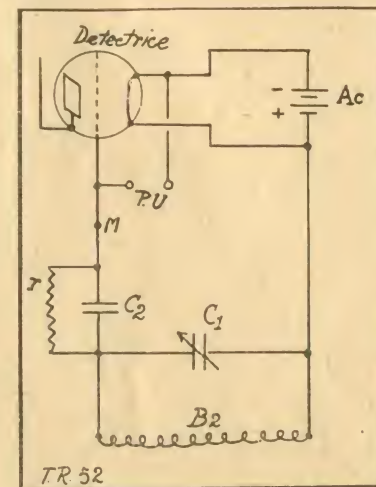


Fig. 52.

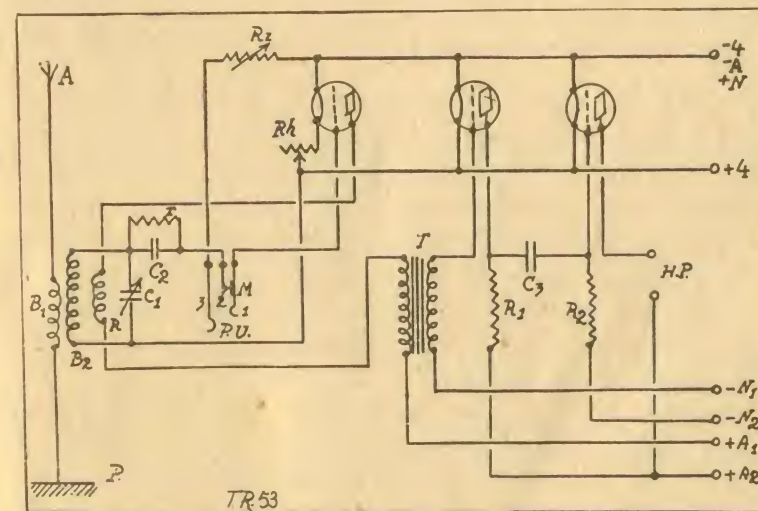


Fig. 53. — Montarea rațională a unui pick-up la un aparat cu trei lămpi.

jack, lamele 1 și 2 ale lui, se ating în M; în acest caz circuitul de grătar este continuu, aparatul poate furniza audiții radiofonice. Când se introduce fișa în jack, lamele 1, 2 se



depărtează, întrerupându-se contactul din punctul M. Cele două armături ale fișei, aflându-se în contact cu lamele 1 și 3 — pick-up-ul se află bransat între grătar și —4, adică așa cum este necesar.

E clar că, în cazul audițiilor gramfonice, detectricea funcționează ca lampă amplificatoare de joasă frecvență. În aceste condiții, grătarul ei poate reclama o negativare anumită

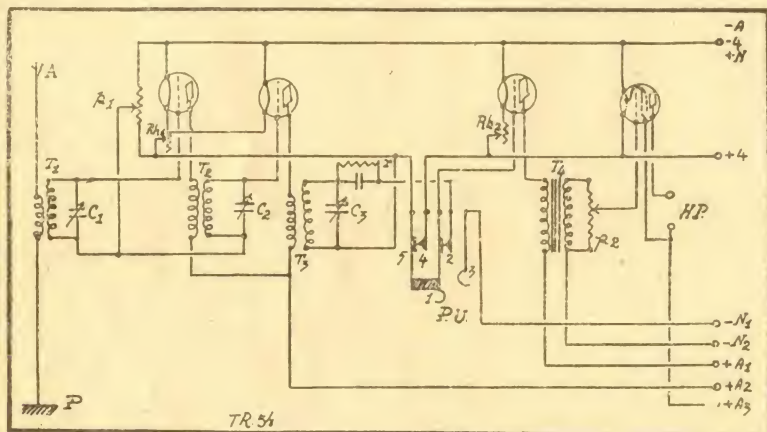


Fig. 54. — Montarea rațională a pick-up-ului la un aparat cu etaje de înaltă frecvență.

— în tot cazul alta decât aceea oferită de borna negativă a acumulatorului de încălzire. Se poate obține ușor negativarea dorită, inserând între lama 3 a jackului și —4 o rezistență  $R_z$ , variabilă, de câțiva megohmi. O altă piesă utilă este reostatul  $R_h$ , al detectricei. Prin reglarea convenabilă a reostatului  $R_h$  și a rezistenței  $R_z$  se poate obține reducerea — chiar extincția — șgomotului provocat de frecarea acului pe șanțurile discului. De altfel, șgomotul de frecare se poate anihila folosind ace de fibră.

Negativarea grătarului detectricei — în cazul reproducerii electrice a discurilor — se poate obține și cu ajutorul bateriei de negativare folosită pentru celelalte lămpi. În acest caz, lama convenită a jack-ului se leagă la o bornă convenabilă a bateriei de negativare (— $N_1$ , fig. 54).

Când aparatul are etaje amplificatoare de înaltă frecvență, evident că lămpile folosite în aceste etaje consumă inutil curent pentru încălzirea filamentelor, atunci când se utilizează gramofonul. Iată pentru ce în cazul unor asemenea

aparate, e preferabil să se folosească un jack cu 5 lame. Un astfel de jack se montează așa cum arată fig. 54; armăturile fișei acestuia se leagă la bornele pick-up-ului.

Când fișa nu se află în jack, se vede ușor că circuitul de încălzire al lămpilor de înaltă frecvență și acela de grătar al detectricei — sunt neîntrerupte. Când însă, se introduce fișa în jack, aceste două circuite se întrerup, iar pick-up-ul se găsește introdus între grătarul detectricei și bateria de negativare.

În figura 54, pe secundarul transformatorului de joasă frecvență se găsește bransat un potențiometrul  $p_2$  — un regulator de volum (§ 35). Pe lângă variația intensității sonore a audiției, acest potențiometrul mai poate servi și pentru evitarea blocajului lămpii finale, — lampă cu grătar de proiecție.



## Capitolul IV.

## DETECTIA.

§ 39. Am arătat în § 1 natura undelor electromagnetice modulate ( $U_r$ , fig. 1) pornite în spațiu din antena unui post emițător. Aceste unde, captate cu ajutorul unui colector oarecare și eventual amplificate — nu pot acționa un sistem material, nu pot furniza audiția sunetelor debitate în fața microfonului, la stațiunea de transmisiune. Un sistem material, ori care ar fi el, are o inerție prea mare ca să poată fi acționat de oscilațiile mult prea repezi — de oscilațiile de înaltă frecvență — colectate de antenă; și chiar dacă — prin imposibil — am admite că sistemul material ar putea să vibreze în ritmul oscilațiilor de înaltă frecvență — nu am fi mai câștigați; urechea omenească nu poate sesiza oscilațiile cu o frecvență mai mare de 10.000 perioade.

Rezultă din cele spuse nevoia să supunem unda colectată ( $U_r$ , fig. 1 și 55), unei operațiuni speciale, unei modificări de formă, adecvate, astfel ca să o facem capabilă să impresioneze un sistem material — și, prin intermediul acestuia, urechea. Operația în chestiune se numește *dectecție*.

Mecanismul detecției este arătat în figura 55; constă în definitiv, în înlăturarea buclelor de un sens ale oscilațiilor electromagnetice — de pildă, ale celor de sub axul  *timp*. În acest scop, evident, este nevoie de un corp cu o *conductibilitate unilaterală*, — adică de un corp capabil să lase curentul electric să treacă numai într'un singur sens. Să presupunem pentru moment, că am găsit un asemenea corp — pe care să-l botezăm *defector*. Acțiunea detectorului asupra undei  $U_r$  se vede în (b); buclele de un sens sunt înlăturate iar modulația de joasă

frecvență\*) efectuându-se acum într'o singură direcție (c, 2) e capabilă să acționeze membrana unei căști.

Ceeace cerem în definitiv unui detector este să nu lase curentul să treacă decât într'un singur sens, să aibă deci într'un

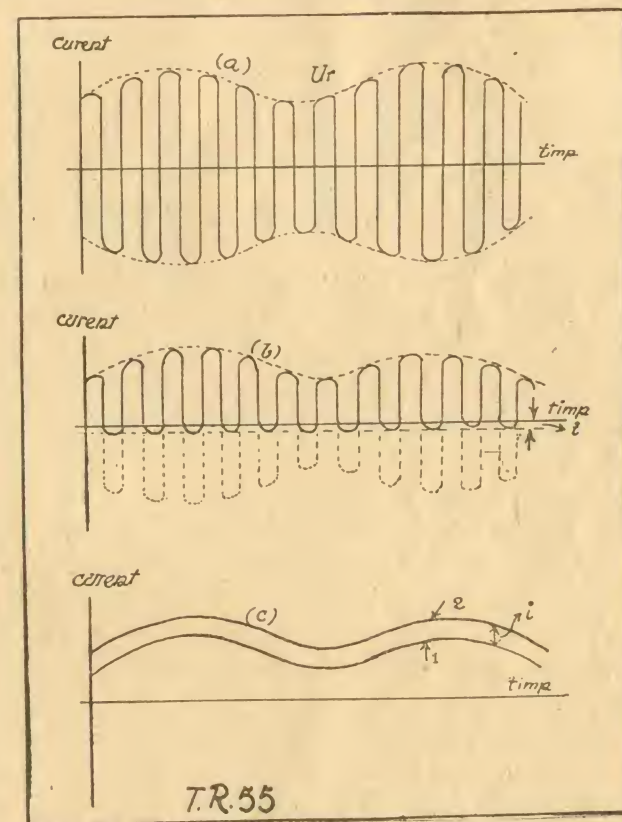


Fig. 55.—Reprezentarea grafică a procesului detecției.

sens o rezistență infinită. E ușor de înțeles, că atunci când această condițiune este îndeplinită, dezideratul menționat mai sus este realizat: buclele de un sens sunt complet absorbite (b). Când însă condițiunea rezistenței infinite într'un sens nu este realizată, când rezistența detectorului într'un sens este destul de mare, fără a fi infinită — detecția nu este completă, buclele de un sens, nu sunt integral absorbite, mai trec prin detector micile bucle indicate prin linii pline în (b)

\*) V. fig. 1.



sub axul timp. Micile bucle, în chestiune scăpate nedetectate dau un curent  $i$ . Existența acestui curent este dăunătoare — cu atât mai dăunătoare cu cât  $i$  este mai mare. Explicația este simplă: curentul  $i$  face să scadă valoarea curentului util detectat. În loc să obținem curba 2 (fig. 55) pentru amplitudinile curentului eșit din detector, obținem curba 1 mai apropiată de axul timp — corespunzând deci la curenți mai slabi. Iată de ce este de tot interesul să căutăm mijlocul capabil să furnizeze o detecție cât mai desăvârșită — o detecție care să asigure absorbirea completă a buclelor de un sens.

În aparatele de radio, folosim proprietățile detectoare ale cristalelor — naturale sau sintetice — și ale lămpilor cu trei sau mai mulți electrozi. Vom privi mai de aproape, fiecare dintre aceste două mijloace de detecție.

## DETECȚIA PRIN CRISTAL.

### O experiență instructivă.

§ 40. Amatorul care nu înțelege să asiste indiferent, în fața fenomenelor întâlnite în domeniul radiofoniei, ci este tentat să cunoască deaproape legile generale după care evoluează aceste fenomene — amatorul acesta, radiofonistul conștient — are multe de învățat improvizând următoarea experiență.

Un miliampermetru  $A$ , un voltmetru de precizie  $V$ , un cristal detector oarecare  $G$ , un comutator bipolar  $I$  și un acumulator de 4 volți — sunt montate așa cum arată figura 56. Când întrerupătorul este așezat în poziția 1, curentul furnizat de acumulator străbate detectorul  $G$  de la  $M$  la  $N$ . Când întoarcem comutatorul  $I$ , pe ploturile 2, atunci detectorul  $G$  este străbătut de curent în sensul  $N M$ .

În electricitate există o lege — legea lui Ohm — care spune că, dacă diferența de potențial între două puncte,  $MN$  de pildă, este  $V$  și dacă ramura  $MN$  este străbătută de un curent  $A$  — rezistența  $R$  a acestei porțiuni de circuit este dată de relația:

$$R = \frac{V}{A}$$

Cu alte cuvinte, pentru a găsi valoarea rezistenței  $R$ , este suficient să împărțim valorile indicate de cele două aparate  $V$  și  $A$  — valori exprimate respectiv în volți și amperi.

Relația de mai sus și montajul din figura 56, constituie o metodă expeditivă și suficient de precisă, pentru măsura rezistenței unei porțiuni de circuit  $MGN$ ; aceasta însă cu o singură condiție: rezistența voltmetrului trebuie să fie foarte mare în raport cu aceea de măsurat ( $MGN$ ).

Dacă între  $MN$  s'ar găsi o rezistență obicinuită — un fir



de sârmă de pildă — indiferent dacă ar trece curentul dela M la N sau viceversa — aparatele ar indica aceleași valori, deci rezistența și într'un caz și în altul ar fi aceeași. Când însă între MN se află un cristal detector obicinuît, lucrurile se schimbă.

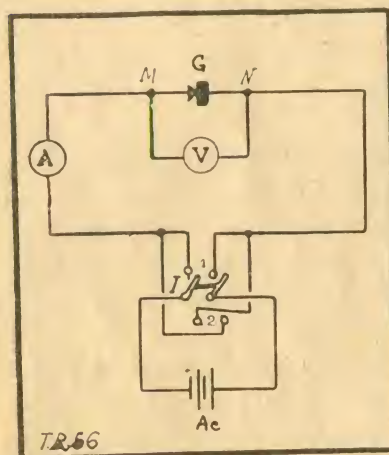


Fig. 56.

Pentru fixarea ideilor să presupunem că lucrăm cu un cristal de galenă. În acest caz, când curentul străbate cristalele în sensul MGN — când comutatorul este pus pe ploturile 1 — se găsește o rezistență oarecare, să-i zicem  $R_1$ . Când inversăm sensul curentului, lăsându-l să treacă dela N la M — găsim o altă rezistență,  $R_2$  de pildă. Experiența arată, că, pentru galenă — sulfura de plumb naturală —  $R_2$  este mult mai mare decât  $R_1$ , cam de 50 — 100 ori.

Experiența aceasta pe care o poate reproduce orice amator, furnizează învățăminte utile. Arată, în primul rând, conductibilitatea unilaterală a cristalei de galenă: curentul care, într'un sens, trece relativ ușor — în sensul opus trece cu mare greutate. Să presupunem acum, că între punctele MN am aplica nu diferența de potențial continuă, furnizată de un acumulator, ci o diferență de potențial alternativă; o asemenea diferență de potențial — cea alternativă — furnizează un curent care își schimbă sensul de curgere de mai multe ori pe secundă. Presupunerea aceasta constă în definitiv, în înlocuirea comutatorului I — folosit pentru schimbarea de sens a curentului între MN — cu un dispozitiv mai comod, permițând schimbări mai repezi. Totul reducându-se deci la o modificare formală a experienței, rezultatul va fi același: practic vorbind, curentul nu va străbate cristalele decât într'un singur sens, acela corespunzător rezistenței minime. *Galena poate fi folosită deci, ca detector.*

Proprietatea aceasta a galenei este cunoscută încă din a doua jumătate a secolului trecut; ceva mai mult, ea se întâl-

nește și la alte cristale. F. Braun a arătat că toate cristalele anisotrope — ale căror proprietăți variază cu direcția considerată — manifestă proprietăți detectrice (1874). Astfel au fost remarcate și studiate proprietățile detectoare la galenă, calcopirită, zincită, magnezită, blendă, carborundum, molibdenită, pirită, sulfură de bismut, etc.

Parte dintre aceste cristale, lasă curentul detectat să treacă dela vârful metalic la cristal — cristale negative — parte dela cristal la vârful metalic, — cristale pozitive (fig. 57). Cristale negative sunt: galena — sulfura de plumb naturală — carborundul, pirită, zincita, iar pozitive: sulfura de plumb artificială, molibdenita, etc.

Facultatea de a detecta a cristalelor naturale variază în intensitate dela cristal la cristal; mai este în funcțiune de presiunea exercitată de cristal pe metal, de temperatură chiar, etc.

### Calități și neajunsuri.

§ 41. Puritatea audiției furnizată de galenă este neîntrecută. Dacă mai adăugăm la aceasta eficientă și ușurința cu care se realizează aparatul cu detecție prin cristal — găsim explicația popularității acestui gen de radiofoane.

Din păcate, detecția prin cristal pe lângă avantajele enumerate prezintă și oarecare neajunsuri. În primul rând proprietatea detectrice nu este uniform repartizată în toată masa cristalei; anumite puncte o manifestă într'un grad mai ridicat, altele într'unul mai redus. În imediata apropiere a unui punct care furnizează un randament de redresare maximum, se găsesc altele care nu detectează. Concluzie: găsirea unui punct favorabil se leagă de o manevră de multe ori penibilă. S'a remediat în parte acest neajuns, înlocuindu-se detectorii naturali, cu alții sintetici: structura acestora este mult mai uniformă.

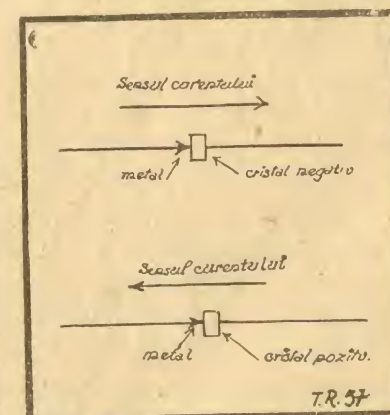


Fig. 57.



Un al doilea neajuns al detectorului=cristal — este randamentul redus al detecției furnizate. Energia detectată prin cristal, înseamnă deabia 10—12 procente din energia furnizată de antena colectoare (A, fig. 58). Cauza rezidă în faptul că galena nu satisface riguros condițiunea de detecție subliniată în § 39.

Să considerăm o serie de unde, amortizate de pildă (fig. 59) un așa numit tren de unde; să presupunem că acest tren

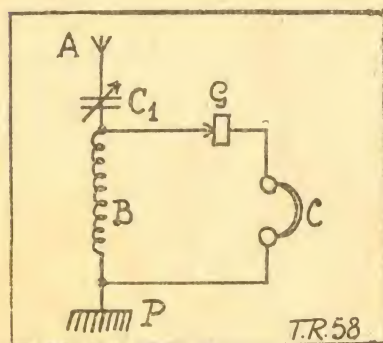


Fig. 58.—Aparat cu galenă.

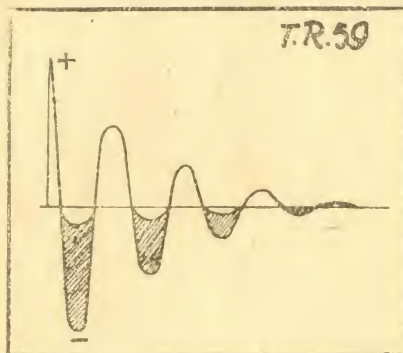


Fig. 59.

de unde atacă circuitul în care se găsește introdus cristalul detector (fig. 58). Spuneam mai înainte că rezistența oferită de cristal, este mai mare într'un sens decât în altul. Dacă această rezistență ar fi infinită într'un sens anumit, atunci detectorul G ar lăsa să treacă o singură buclă a oscilațiilor, — sau, cum se mai spune, o singură alternanță — de pildă, pe aceea figurată prin buclele de deasupra axei orizontale. Se înțelege însă că, în acest caz, energia oferită de detector este jumătate din energia disponibilă la bornele lui. Cazul acesta însă, — al rezistenței infinite într'un sens — este un caz ideal, nu se întâlnește niciodată în practică, unde rezistența este după cum am spus, de 50—100 ori mai mare într'un sens decât în altul.

În aceste condiții, aspectul real al detecției furnizate de un cristal, este dat de diagrama din figura 59. O alternanță trece în întregime — alternanța care ne furnizează un curent în sensul rezistenței minime. Să numim pozitivă această energie și să presupunem că ar fi aceea figurată deasupra axului orizontal. Cealaltă alternanță, însă — să-i zicem nega-

tivă — nu este absorbită în întregime pentru că rezistența în celălalt sens nu este infinită. În fapt, este absorbită numai energia reprezentată de suprafața hașurată; restul buclelor negative, până la axul orizontal al diagramei, înseamnă energia care trece prin detector.

Energia corespunzătoare porțiunilor neabsorbite din buclele negative prejudiciază detecția: îi reduce valoarea (fig. 55, c); de aci o reducere apreciabilă a randamentului.

Un alt neajuns al detecției prin cristal îl oferă nestabilitatea recepției: e suficient de pildă, ca o mică sguduitură sau un parazit mai intens să intervină — pentru ca să producă o dereglare care compromite recepția. Pentru remedierea acestui rău, s'a căutat să se realizeze contacte fixe între cristal și vârful metalic — există în comerț asemenea detectori cu contact fix. Soluția însă nu este prea fericită, întrucât epuizarea punctului folosit — foarte grabnică, dealtfel — înseamnă sacrificarea detectorului.

## Realizări practice.

§ 42. Cu câteva zeci de lei, amatorul își poate procura astăzi din comerț un detector. În aceste condiții, s'ar părea inutil să ne ocupăm de realizarea unui detector. Zic s'ar părea, pentru că realitatea este alta. Chiar atunci când radioamatorul nu câștigă nimic — materialmente vorbind — dintr'o construcție proprie, câștigă totuși în experiență, își îmbogățește cunoștințele; și aceasta înseamnă un mare câștig.

Pentru radioamatorii cari privesc radiofonia prin prisma aceasta, înțeleg să dau câteva rețete pentru realizarea unui detector.

Deosebim din capul locului două operații distincte:

- 1° realizarea substanței de conductibilitate unilaterală;
- 2° realizarea armăturilor — cei doi poli ai detectorului.

Pentru prepararea cristalului detector, ne conducem precum urmează. Luăm trei grame de floare de sulf și 20 grame pilitură de plumb, și le amestecăm bine. Punem amestecul într'o eprubetă pe care o încălzim la început ușor, apoi mai tare, până când se produce o flacără puternică. În acest moment, putem îndepărta eprubeta de flacără; reacțiunea dintre sulf și plumb fiind exotermică — producându-se cu degajare



de căldură — se continuă pe socoteala energiei calorifice, declanșate.

Obținem astfel cristale de sulfură de plumb, cari pot fi întrebuințate la detecție, cu rezultate mulțumitoare.

Pentru prinderea unui cristal între armături putem proceda așa cum arată figura 60. Incastrăm, în primul rând, cris-

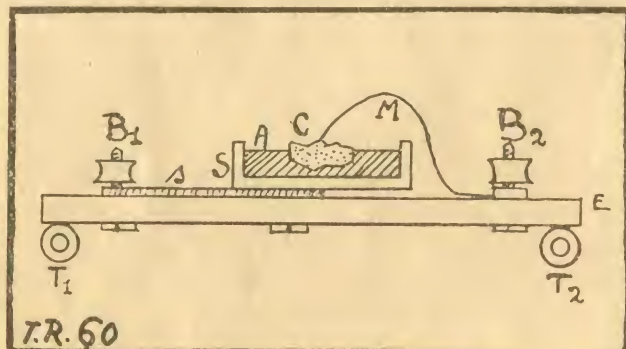


Fig. 60. — Realizarea practică a unui detector.

talul C într'un aliaj ușor fuzibil A a cărui masă constituie unul dintre polii detectorului. Aliajul fuzibil se poate realiza ușor cu ajutorul tabloului anexat la sfârșitul acestui capitol. Prindem aliajul A într'o capsulă S dintr'un metal oarecare — staniu, de pildă. Capsula este legată apoi prin conductorul s la borna B<sub>1</sub> a detectorului. La cea de a doua bornă B<sub>2</sub> se fixează un capăt al sârmei M; celălalt capăt al acesteia este în contact cu cristalul C.

Bornele B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> sunt fixate pe o bucată de ebonită E, oricât de subțire. Ca suporturi pentru această ebonită, putem lua două bucăți de tub de cauciuc T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>: acestea servesc și ca amortizoare pentru eventuale șocuri. Sârma folosită (M), reclamă o atențiune specială; se poate utiliza — ca material — cuprul, argintul, aurul, platinul, oțelul, nichelul, maillechort-ul; alegerea se face după posibilitățile amatorului. Metalul ales trebuie să nu se oxideze — în care caz detecția este compromisă. Mai trebuie ca vârful metalic în contact cu metalul să fie bine ascuțit. De asemenea, presiunea metalului pe cristal nu este indiferentă; prin tatonare se va alege apăsarea convenabilă.

Se mai poate lega cristalul cu una dintre borne prin presiune, așa cum arată figurile 61, 62, 63. Acul, de asemenea,

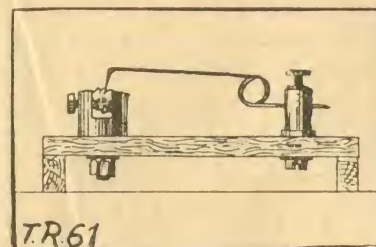


Fig. 61.

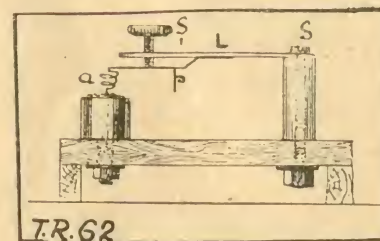


Fig. 62.

poate lua formele arătate în aceleaș figuri. E interesantă, în special, figura 62; dispozitivul acesta permite reglarea presiunii acului pe cristal — prin comanda șurubului S — până la realizarea randamentului optim. Acul a în cazul figurei 62, este prins de o paletă p fixată de lama L; aceasta din urmă este rigid legată în S.

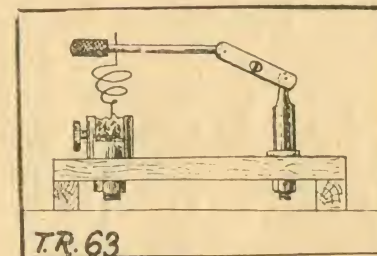


Fig. 63.

Realizarea sârmei în spirală (fig. 62 și 63) prezintă avantajul că amortizează în oarecare măsură șocurile.

## Întreținere.

§ 43. Pentru o bună funcționare a detectorului, e necesar să îl ferim de umezeală și praf. Pentru acest motiv, nu este permisă atingerea cristalului cu degetele: umezeala și grăsimea lăsate de acestea pe cristal, facilitează formarea unei pelicule de impurități, care reduce simțitor — care anulează chiar — detecția. Din cele spuse, rezultă necesitatea de a ține detectorul acoperit cu o capsulă; aceasta poate fi din orice substanță; e preferabil să fie însă transparentă; celuloidul se pretează de minune în acest scop.

Cristalele cari și-au pierdut sensibilitatea prin întrebuințare, și-o pot recăpăta prin spălare cu eter sau alcool de 90 grade — firește, când pierderea sensibilității este datorită



impurităților acumulate la suprafața cristalului. Iată, pentru ce este indicat — atunci când audiția slăbește — ca amatorul să încerce regenerarea prin eter sau alcool; în cursul acestei operații, cristalul nu trebuie apucat cu degetele, ci cu o pensă.

Pierderea sensibilității mai poate fi provocată și de modificarea structurii intime a cristalelor. În acest caz, încă se poate încerca o regenerare; cristalul slăbit, — sau slab din natură — se încălzește și apoi se ține într-o atmosferă cu vapori de sulf. Se obțin uneori prin procedeul acesta, rezultate nesperate.

Când se spală cristalul, trebuie frecat și acul cu glas-papir, și apoi spălat cu alcool sau eter.

### TABLOUL

aliajelor ușor fuzibile. uzuale

NUMELE ALIAJULUI	Temperatura de topire C	Bismut	Plumb	Staniu	Cadmium	Cupru
DARCET	930	2	4	1		
—	910, 6	5	2	3		
NEWTON	940, 5	8	5	3		
ROSE	920-930	4, 2	2, 3	2		
WOOD	660-710	7-8	2	2	1-2	
LIPOWITZ	620	15	8, 5	4	3	
HOMBERG	1220	1	1	1		
—		10, 5	32	48, 9		9
ROUEN și DUSSARTT		1	1			

### DETECȚIA PRIN LAMPĂ.

§ 44. Lampa cu trei — sau patru electrozi, — aceeași lampă pe care, în capitolele precedente, am văzut-o în funcțiunea de amplificatoare — constituie și detectorul ideal. Detecția prin cristal — remarcabilă prin claritate — prezintă neajunsurile semnalate în paragrafele precedente: randamentul redus, nestabilitatea audiției, reglajul penibil, etc.

Detecția prin lampă, oferă toate avantajile după cari umblăm zadarnic în cazul cristalelor. Stabilitatea audiției este desăvârșită; în plus lampa ca detectoare prezintă un mare câștig: concomitent cu detecția, ea amplifică oscilațiile primite.

Există două montaje clasice, pentru detecția prin lampă: unul dintre ele însă, este foarte puțin răspândit. În Europa este folosită astăzi, aproape exclusiv, metoda condensatorului shuntat.

Montarea lămpii ca detectrice, în această metodă, se vede în figura 64. Grupul format de condensatorul fix  $C_2$  și rezistența fixă  $r$  este caracteristic, pentru lampa ca detectrice; ori câte ori vedem în circuitul de grătar al unei lămpi, grupul acesta — suntem siguri că lampa în chestiune detectează. Condensatorul fix  $C_2$  are o valoare de 50—250 cm; rezistența  $r$  este de 2—4 megohmi. Întoarcerea circuitului de grătar al detectricei, se face la extremitatea filamentului legată la borna +4 volți a acumulatorului de încălzire.

Rezistența megohmică  $r$  — prin căderea de tensiune pe care o provoacă — reduce aproape în întregime tensiunea dis-

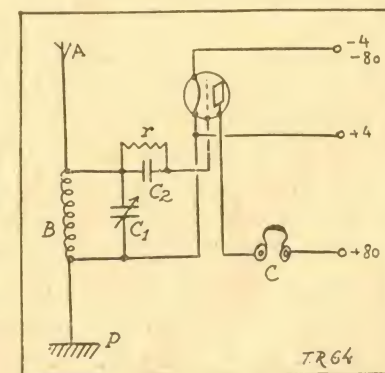


Fig. 64.—Montarea unei lămpi triode ca detectrice.



ponibilă (+4 volți), făcând ca potențialul de regim al grătarului să fie plasat în apropierea valorii zero (0, fig. 65). Lucrurile se petrec astfel, întrucât celelalte rezistențe din circuitul de grătar — chiar rezistența dintre grătar și filament, care este de ordinul unei zecimi de megohm — sunt mult mai mici decât rezistența  $r$ . În aceste condiții, se înțelege că toată variația de tensiune va avea loc la bornele lui  $r$ ; de altfel,

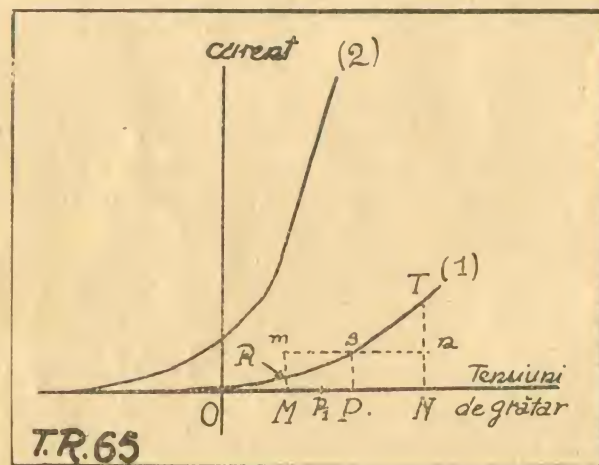


Fig. 65. — Graficul detecției prin lampă.

acesta este scopul pentru care această rezistență se ia de ordinul megohmului.

Fie  $P$  punctul corespunzător potențialului de regim al grătarului — potențial rămas, după căderea de tensiune provocată de  $r$ . După cum am spus, tensiunea  $OP$  este apropiată de zero. Punctului  $P$  îi corespunde pe caracteristica de grătar \*) a lămpii folosite, un punct  $S$  plasat în regiunea curbă a acestei caracteristici. Oscilațiunile de înaltă frecvență colectate de antena  $A$  (fig. 64) ajung fără dificultate la grătarul detectricei, pe drumul comod oferit de condensatorul  $C_2$ . Aceste oscilații fac ca tensiunea grătarului să varieze deoparte și de alta a punctului  $S$  (fig. 65); se vede însă că pentru variații de tensiune egale  $MP$  și  $PN$ , de pildă, curentul variază într'un sens cu cantitatea  $mR$ , iar în celălalt cu cantitatea  $nT$ . În practică  $mR$  este neglijabil în raport cu  $nT$ ,

\*) V. § 27.

rezultă că ne găsim în condițiunile generale de detecție (fig. 55 b). Curbura caracteristicii de grătar provoacă deci o detecție a curentului în circuitul acestuia.

Detecția oscilațiilor în circuitul de grătar, face să crească valoarea medie a curentului; creșterea curentului, la rândul ei, sporește căderea de tensiune provocată de rezistența  $r$ . Tensiunea aplicată grătarului scade deci; de aci rezultă o

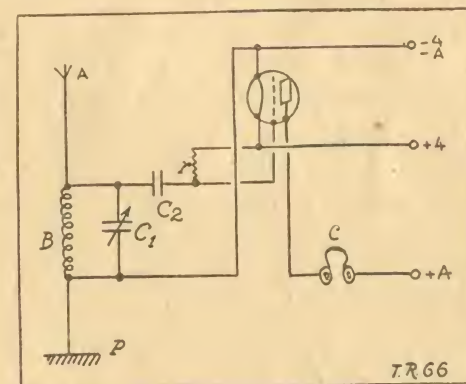


Fig. 66. — Un al doilea chip de a monta lampa triodă ca detectrice.

deplasare a punctului  $P$  către stânga, într'un punct  $p_1$ , de pildă. Variațiunile tensiunii aplicate grătarului, fac să varieze însă și curentul din circuitul de placă; variațiile acestui curent urmează riguros pe acelea din circuitul de grătar. Rezultatul final este detecția căutată.

O variantă a montajului lămpii ca detectrice, preconizat mai sus, se vede în figura 66. Valorile pieselor sunt aceleași ca în figura 64; singurele diferențe, constau în întoarcerea circuitului de grătar — care se face, aci, la extremitatea  $-4$  a filamentului — și în montarea rezistenței  $r$ . Ceva mai mult, se poate recurge la o polarizare variabilă a grătarului cu ajutorul unui potențiometru — dispozitiv adoptat la aparatul R. R. 3.

Montarea detectricei așa cum arată figura 66, prezintă oarecare avantagii ca sensibilitate și selectivitate; e bine să o adoptăm.



## CONSTRUCȚIA CONDENSATORILOR DE CAPACITATE FIXĂ.

§ 45. Condensatorii de capacitate fixă sunt piese indispensabile în orice aparat de radio. Pentru fixarea ideilor să aruncăm o privire asupra figurei 67, care prezintă, după cum ușor se vede, schema celui mai răspândit aparat acum 3—4 ani, atunci când selectivitatea nu era imperios reclamată ca astăzi (aparatul C 119).

Condensatorii ficși, după importanța locului ocupat în aparatul de radio — în speță în cel de care ne ocupăm — pot fi împărțiți în două clase.

În prima, intră condensatorul de detecție  $C_4$  și condensatorul de legătură între etajele de amplificare  $C_5$ . Acești condensatori, din punct de vedere constructiv, nu trebuie să lase de dorit. Utilizând în punctele  $C_4$ ,  $C_5$ , capacități eftine — deci, de calitate inferioară — sunt compromise și claritatea și randamentul aparatului. În special când amatorul urmărește să recepționeze și unde scurte — sub 200 metri — în condensatorul de detecție trebuie să reducă la minimum pierderile; se impune în acest caz, utilizarea condensatorului fix cu dielectric de aer. În toate celelalte funcțiuni, se poate folosi condensatorul cu dielectric solid, mică sau un surogat izolant oarecare — hârtie parafinată de pildă.

Intrucât ne aflăm încă în clasa condensatorilor de primă importanță — e locul să deconsiliem pe amatori să aborde construcția condensatorului de detecție, sau a celui chemat să canalizeze oscilațiile din circuitul de placă al unei lămpi către circuitul de grătar al următoarei ( $C_8$ ); condițiunile cerute acestui condensator sunt prea mari pentru a putea fi satisfăcute de constructorul amator.

Condensatorul  $C_3$  care shuntează potențiometrul, are darul să asigure o funcționare liniștită a acestuia. Condensa-

torii  $C_6$  și  $C_9$  sunt chemați să deschidă un drum mai ușor oscilațiilor parazite.

Am arătat (§ 35, 36) perturbările obicinuite, în etajele de joasă frecvență; ca remediu, am preconizat atunci, folosirea unor condensatori ficși — aceiași pe care-i întâlnim în fig. 67.

Toți condensatorii de cari mă ocup —  $C_3$ ,  $C_5$ ,  $C_6$ ,  $C_7$ ,  $C_9$  — au câteva însușiri comune, cari îi fac să constituie o a doua clasă distinctă:

au o capacitate cuprinsă între 1—5000 cm;

nu prezintă nici un inconvenient faptul că, dintr'o construcție rudimentară și o apreciere idem, ar rezulta pentru

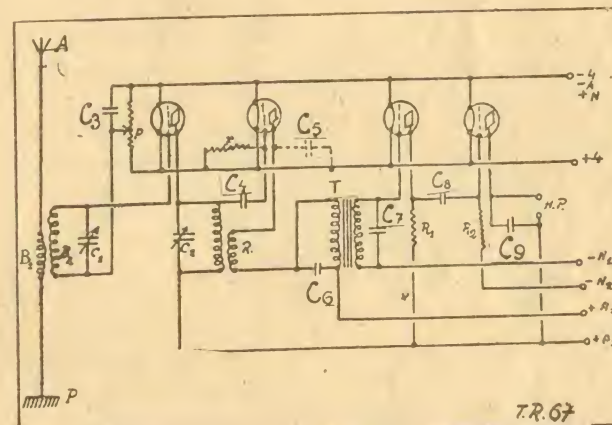


Fig. 67.—Folosirea condensatorilor ficși într'un aparat de radio.

capacitatea lor o diferență de câteva sute de centimetri în plus sau minus;

singura condiție necesară este izolarea perfectă.

Din însușirile subliniate rezultă o alta de toată importanță: toți condensatorii aceștia din a doua clasă, pot fi construiți de amator; pot fi construiți bine, ușor și eftin. Chiar trecând peste câștigul material, radioamatorul care parvine să-și construiască singur anumite piese este superior cu o clasă aceluia care nu a făcut altceva, decât să îmbine piesele livrate de negustor.

O paranteză. Dece nu am folosit o schemă ceva mai puțin prăfuită pentru aprecierea și clasificarea condensatorilor ficși? Răspunsul este simplu: din punctul de vedere al problemei care ne preocupă, este tot așa de binevenită schema



radiofonului străbun, ca și aceea a oricărui aparat modern. Condensatorul  $C_3$ , este de multe ori necesar la potențiometrul utilizat pentru polarizarea convenabilă a grătarelor lampilor de înaltă sau medie frecvență. Despre ceilalți condensatori este inutil să mai adaug ceva: sunt cunoscuți și întâlniți în orice schemă de radio, unde îndeplinesc același rol, pe care l-am indicat mai sus, în legătură cu schema din figura 67.

### Realizare practică.

§ 46. Voiu arăta în cele ce urmează, cum se poate construi o capacitate fixă de circa 2000 cm. Firește, variind proporțional elementele constitutive ale condensatorului, ama-

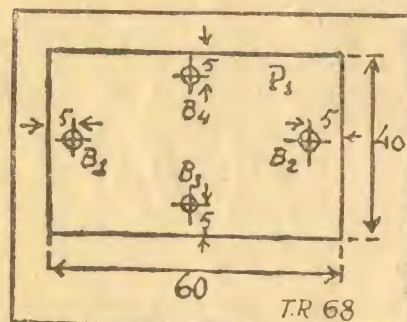


Fig. 68.

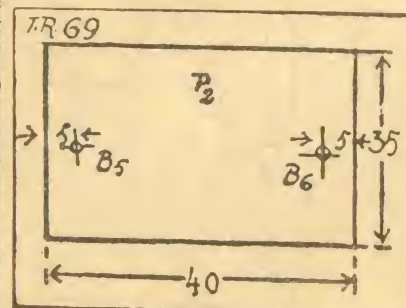


Fig. 69.

torul poate realiza capacități de valori diferite, în plus sau în minus.

Se ia ebonită subțire, de 4 mm, din care se taie o placă  $P_1$  de dimensiunile specificate în figura 68; în această placă se practică patru găuri:  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$ . Găurile  $B_1$ ,  $B_2$ , servesc pentru realizarea bornelor;  $B_3$ ,  $B_4$  vor primi șuruburile de strângere.

Din aceeași ebonită se taie o placă  $P_2$  de dimensiunile indicate în figura 69; în această placă se fac găurile  $B_5$ ,  $B_6$  cari se suprapun peste găurile  $B_3$ ,  $B_4$  din placa  $P_1$ . Găurile  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$ ,  $B_5$ ,  $B_6$ , vor avea diametrul de 2 mm.

Dintr-o foaie de staniol groasă de 0,1 mm se decupează patru dreptunghiuri de câte 50/20 mm (fig. 70, I). Dintr-o foaie de mică sau hârtie parafinată se taie cinci dreptunghiuri

de câte 45/25 mm (fig. 70 II); hârtia parafinată va avea ca și staniolul grosimea de 0,1 mm, Între cele cinci foi de hârtie

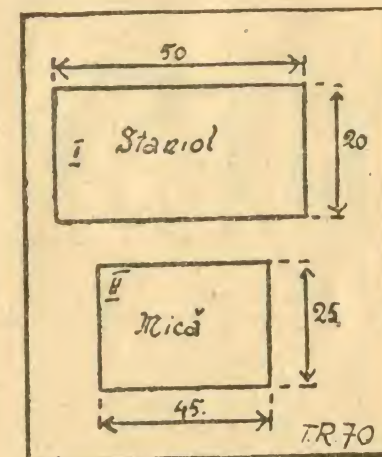


Fig. 70.

parafinată se așează cele patru foi de staniol, astfel ca două dintre acestea din urmă să fie trase către borna  $B_1$ , iar celelalte două către  $B_2$  (fig. 71). Foile de staniol despărțite prin

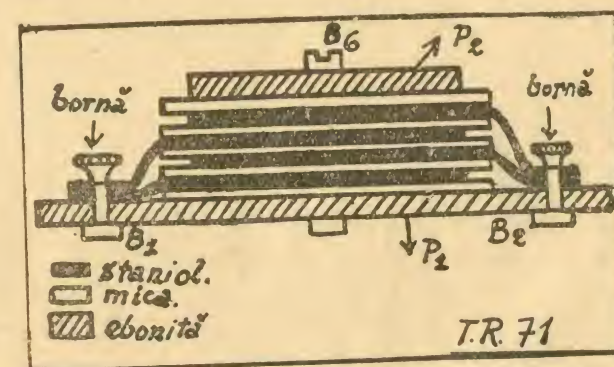


Fig. 71.—Construcția unui condensator fix.

cele de mică sau hârtie parafinată, sunt apoi introduse între plăcile de ebonită  $P_1$ ,  $P_2$  descrise mai sus. Tot pachetul este strâns apoi cu șuruburile  $S_1$ ,  $S_2$  (fig. 72), trecute respectiv prin găurile  $B_3$ ,  $B_5$  și  $B_4$ ,  $B_6$ .

După cum se vede, construcția condensatorului nu pre-



zintă nici o dificultate, poate fi realizat cu ușurință chiar de începători. În ce privește calitatea — capacitatea nu lasă de

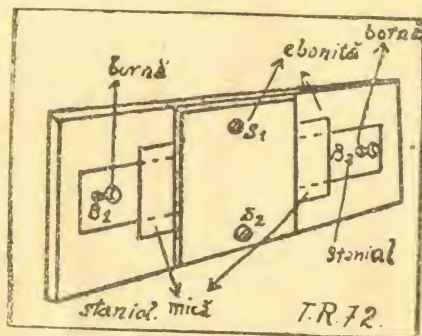


Fig. 72.

dorit decât un singur lucru: valoarea capacității nu poate avea o valoare precisă. Rezultă de aci că un condensator realizat în felul acesta, poate fi realizat oriunde, cu excepția celor două pozițiuni speciale: detecție și cuplaj între etaje.

## Capitolul V.

### MIJLOACE PENTRU SPORIREA RANDAMENTULUI.

#### I. REACȚIUNEA.

§ 47. Studiul matematic și experimental al circuitelor oscilante, arată că, în cazul rezonanței, curentul obținut are amplitudini cu atât mai mari — este cu atât mai intens — cu cât rezistența circuitului oscilant este mai mică. Pentru fixarea ideilor, să pornim de la cazul simplu al unui aparat de radio cu o lampă — obligatoriu, montată ca detectrice (fig. 73).

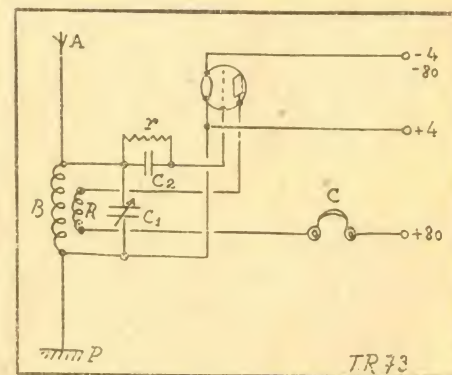


Fig. 73. — Reacția electro-magnetică.

În circuitul de grătar, remarcăm un circuit oscilant alcătuit din bobina de self  $B$  și condensatorul variabil  $C_1$ . Prin reglarea convenabilă a condensatorului  $C_1$ , să acordăm circuitul oscilant de grătar pe o anumită frecvență — pe aceea a postului românesc, de pildă (761 khz). Apoi, cu un aparat potrivit, să măsurăm curentul disponibil, corespunzător frecvențelor apropiate de aceea de rezonanță. Raportând la două axe aceste valori, obținem așa numita curbă de rezonanță (1, fig. 74). Această curbă corespunde unei anumite rezistențe — fie ea  $R_1$  — întâlnită de oscilațiile de înaltă frecvență în circuitul de grătar. Când rezistența circuitului de grătar scade, se obține o altă curbă de rezonanță, curba 2; când aceeași rezistență scade și mai mult, căpătăm o curbă superioară (3).



Graficul din figura 74 furnizează învățăminte utile:

1° Curentul atinge o valoare maximă, în cazul rezonanței — ceea ce am spus și cu altă ocazie, vorbind de avantajile rezonanței (§ 29). Oricare dintre curbele 1, 2, 3 am considera

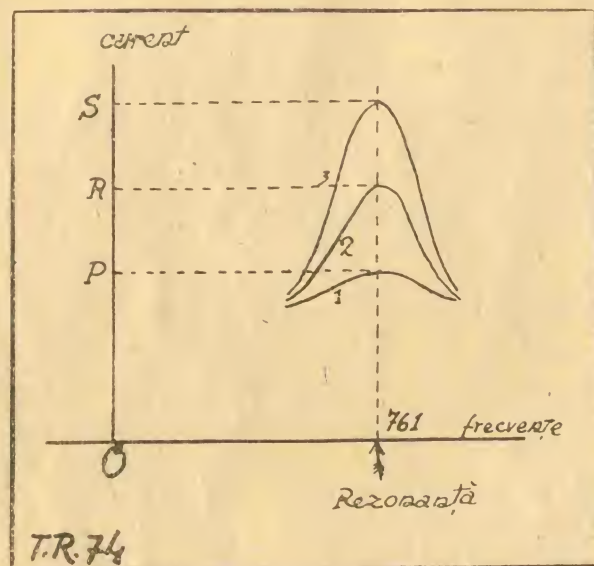


Fig. 74. — Curbe de rezonanță.

se vede că, îndată ce ne depărtăm de frecvența de rezonanță — la dreapta sau la stânga — curentul scade.

2° Cu cât rezistența opusă oscilațiilor de înaltă frecvență este mai mică — cu atât curentul obținut în cazul rezonanței este mai intens. De unde pentru rezistența  $R_1$  obținem un curent  $OP$  pentru o rezistență  $R_2$  — mai mică decât  $R_1$  — curentul devine  $OR$ , iar pentru o altă rezistență  $R_3$  — mai mică decât  $R_1$  și  $R_2$  — curentul ia valoarea  $OS$ . Sporirea sensibilității — deci, implicit a randamentului aparatului de radio — concomitent cu scăderea rezistenței, este evidentă.

3° Cu cât rezistența circuitului scade, cu atât se obține o curbă de rezonanță mai puțin turtită. Aceasta înseamnă că frecvența de rezonanță este foarte mult favorizată în raport cu cele vecine; de aci rezultă că și selectivitatea aparatului crește simțitor, odată cu scăderea rezistenței circuitului oscilant.

Din punctele enumerate, rezultă că avem tot interesul

să reducem rezistența unui circuit oscilant — să reducem amortismentul, cum se mai spune. Sensibilitatea și selectivitatea cresc în măsura în care reușim să obținem scăderea rezistenței în chestiune. Un artificiu foarte comod, pentru a fi folosit în scopul acesta, îl constituie *reacțiunea*; aceasta nu a lipsit în niciunul dintre primele aparate de radio — atunci când mijloacele pentru sporirea randamentului, despre cari vom vorbi ulterior, erau ignorate sau nepuse la punct. Astăzi chiar, în aparatele mici cu 1–3 lămpi, reacțiunea este obligatorie, oferă mijlocul comod și eficient pentru sporirea randamentului.

Principial, reacțiunea constă în întoarcerea unei părți din energia disponibilă în circuitul de placă, în circuitul de grătar. Prin această întoarcere de energie se obține tocmai reducerea rezistenței circuitului oscilant de grătar — rezistență despre care am vorbit mai înainte. Iată de ce se spune uneori, că reacțiunea echivalează cu o *rezistență negativă*, care însumată cu cea obicinuită a circuitului considerat, scade valoarea acesteea din urmă.

În practică, reacțiunea se realizează așa cum arată figura 73: se intercalează în circuitul de placă o bobină  $R$  — bobina de reacție — și se cuplează această bobină cu aceea din circuitul de grătar ( $B$ ). Observ în treacăt, că, dacă reacțiunea este forțată, dacă trece de o anumită limită, *lampa începe să emită ea însăși oscilații, acroșază*. Nu trebuie să ajungem niciodată aci, în aparatele obicinuie cu reacție; de aceea, aceasta nu trebuie exagerată. Oricum, se vede că este nevoie de un dispozitiv potrivit pentru a mări sau scădea după nevoie cuplajul dintre bobinele  $B$  și  $R$ ; dispozitivul în chestiune îl formează *cupla* — cu două brațe în cazul de față. Pe unul dintre brațe — pe cel fix — se montează bobina  $B$ , iar pe celălalt — pe cel mobil — se montează  $R$ .

Reacțiunea obținută astfel se numește *reacțiune electromagnetică* din cauza naturii sale. Reacțiunea — în cazul special al figuri 73 nu trebuie forțată din două motive;

dacă depășim limita de acroșaj, aparatul de radio în locul audiției furnizează fluerături și urlete de tot soiul — în loc de instrument de divertisment devine cea mai reușită mașină de încordat nervii;

dat fiind locul pe care-l ocupă bobina  $B$  în care facem



reacția — aceasta trece în antenă, ceea ce este foarte eficace pentru sporirea randamentului, întrucât acest circuit este foarte amortizat, având o mare rezistență; când însă depășim limita de acroșaj, consecințele — fluerăturile insuportabile — nu le resimțim numai noi, ci jenează și pe vecini, pe o bună distanță de jur împrejur.

Concluzia este simplă: reacțiunea—incontestabil, extrem de utilă—trebuie manevrată cu grije deosebită. Când punem aparatul în funcțiune, bobina de reacție  $R$  trebuie să fie cât mai depărtată de  $B$  și apoi o vom apropia încet, însă numai până în punctul care permite o audiție liniștită; apropierea bobinelor  $B$  și  $R$  trebuie oprită când audiția devine agitată — ceea ce, indică apropierea limitei de acroșaj, peste care nu este permis să trecem.

Oricât de atent am lucra, reacțiunea electromagnetică—foarte eficace, în ce privește randamentul—prezintă un neajuns important: comanda ei este agitată, trecerea dela un post la altul este sgomotoasă. O modificare a dispozitivului de reacție a remediat întrucâtva aceste neajunsuri — scăzând însă puțin și eficacitatea.

Modificarea în chestiune se vede în figura 75; comanda reacțiunii se face cu ajutorul unui condensator variabil ( $C_3$ ). Un asemenea dispozitiv constituie reacțiunea mixtă; montajul Reinartz (fig. 75) este caracteristic pentru acest gen de reacție.

Reacțiunea mixtă este ceva mai liniștită; în schimb este ceva mai slabă decât cea electromagnetică. Se mărește eficacitatea reacției mixte intercalând în circuitul anodic o bobină de șoc  $S$ . Caracteristicile acesteea—genul construcției și numărul de spire — variază după gama în care este chemat să lucreze aparatul. Asupra acestei chestiuni vom reveni în partea a doua a lucrării de față, la studiul montajelor.

Existența condensatorului variabil  $C_3$ , folosit pentru comanda reacției, ne scutește, în principiu, să mai folosim o cuplă cu braț mobil pentru bobina  $R$ ; vom plasa pur și simplu bobinele  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $R$  la distanța standardizată de 2,5 cm. În practică însă, cupla este totdeauna utilă.

În afară de reacțiunea utilă, asupra căreia suntem stăpâni, a cărei intensitate o comandăm după voe—în aparatele de radio mai poate exista o reacțiune parazită, mai multă sau mai puțină după îngrijirea consacrată realizării aparatului.

Apropierea nepermisă a bobinelor din circuitele de placă și grătar — bobine cari nu trebuie să se influențeze reciproc — conexiunile îmbăxite, înghesuite la întâmplare — toate acestea la un loc pot provoca reacțiuni permanente, manifestându-se prin șuerături supărătoare. Această reacțiune este și supărătoare și dăunătoare. Este supărătoare pentru că încarcă au-

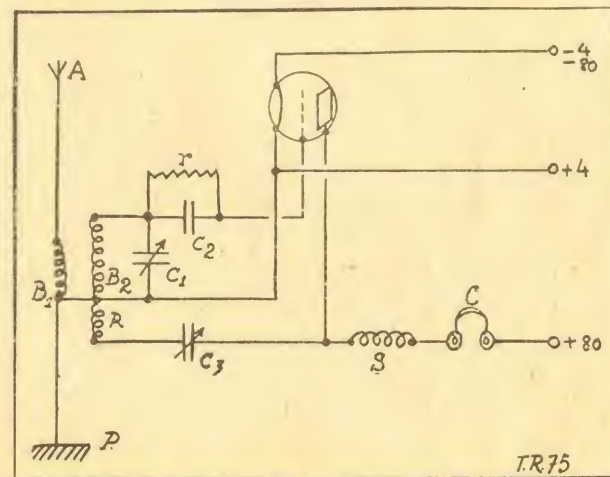


Fig. 75.—Reacțiunea mixtă (Reinartz).

diția, făcând-o agitată, și aceasta, fără să putem interveni pentru o ameliorare, reacțiunea parazită eșind complet de sub supravegherea noastră. Dar reacțiunea provocată de un montaj neîngrijit este și dăunătoare: provoacă acroșaje premature, ceea ce ne obligă să slăbim reacțiunea utilă ( $R$ ), deci să reducem simțitor randamentul aparatului.

Conchidem că reacțiunea constituie un dispozitiv comod, util și eficace pentru sporirea randamentului unui aparat de radio, însă numai atunci când suntem stăpâni pe ea și când știm să o manevrăm; altminteri, poate dăuna, mai mult decât folosește.



## II. NEUTRODYNAREA.

§ 48. S'ar părea, la prima vedere, că, adăogând din ce în ce mai multe etaje, am putea atinge orice grad de amplificare. În realitate, lucrurile stau altfel; am arătat (§ 29) că îndată ce avem mai multe etaje amplificatoare înaintea detecției, funcționarea lor întâmpină dificultăți. Lămpile — concomitent cu amplificarea — tind să genereze ele însăși oscilații; de aci rezultă o puzderie de șuerături care ne obligă să reducem reacțiunea sau tensiunile aplicate, pentru a obține o audiție suportabilă; aceasta înseamnă însă o reducere inadmisibilă a randamentului. Soluția trebuie căutată de altă manieră.

Spuneam (§ 29) că ceea ce facilitează amorsarea oscilațiilor parazite, este existența circuitelor de grătar și placă în rezonanță — acordate adică, pe aceeași lungime de undă. Pentru ca această amorsare să aibă loc, este însă nevoie de o întoarcere a energiei din circuitul de placă, în cel de grătar — este nevoie deci, de o reacțiune forțată, împinsă peste limita de acroșaj. În aceste condiții, ar urma că înlăturând bobina de reacție  $R$  (fig. 73) — acroșajul să fie automat înlăturat. În practică însă, înlăturarea bobinei  $R$  nu este suficientă pentru evitarea acroșajelor — aceasta, de oarece energia din circuitul de placă își găsește alt drum pentru a trece în circuitul de grătar. Drumul în chestiune este oferit de capacitatea  $C$  (fig. 76), existentă între placa și grătarul unei lămpi radiofonice, — capacitate destul de mică însă nelipsită în nici un caz.

Capacitatea  $C$ , în lămpile uzuale este cam de 2 cm; la această capacitate proprie a lămpii, trebuie să adăugăm însă pe aceea provocată de picioarele acesteia și mai ales de soclul de lampă folosit — și în genere de conexiunile mai mult sau mai puțin îngrijite ale montajului. Oricum, capacitatea  $C$  păstrează o valoare redusă, de câțiva cm.; totuși, în înalta

frecvență este suficientă pentru a canaliza o parte din energia din circuitul de placă în cel de grătar, mijlocind prin această acroșajul. Înlăturarea acroșajului — a oscilațiilor parazite deci — se reduce la combaterea acțiunii micului condensator  $C$ . În această direcție, dispunem de trei mijloace:

— neutralizarea capacității  $C$  prin mijloace potrivite;

— reducerea capacității printr'o construcție specială a lămpilor;

— reducerea influenței capacității  $C$  prin scoborîrea frecvenței de regim a lămpii.

Să ne oprim la primul mijloc — în capitolele următoare, urmând să le privim mai de aproape pe celelalte două.

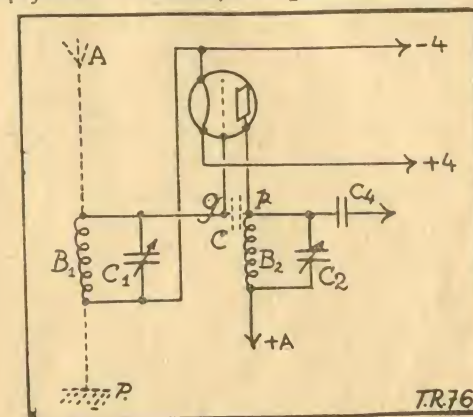


Fig. 76.

\* \* \*

Un mijloc comod pentru reducerea acroșajelor, folosit curent, îl constituie potențiometrul  $p$  (fig. 67). Un potențiometru este o rezistență mai mare sau mai mică prevăzută cu un cursor care se poate plimba între cele două extremități. Branșând de pildă, un asemenea potențiometru între bornele  $-4$  și  $+4$  ale acumulatorului de încălzire — prin deplasarea convenabilă a cursorului, se poate obține la borna acestuia orice tensiune între acelea aplicate extremităților (între  $-4$  și  $+4$  în cazul de față). Legând grătarul unei lămpi la borna mijlocie a potențiometrului — la borna cursorului — i se poate aplica orice tensiune cuprinsă între  $-4$  și  $+4$  volți. Prin pozitivarea convenabilă a grătarului ia naștere în circuitul de grătar un curent mai slab sau mai intens. Existența acestui curent înseamnă o sporire a amortismentului — de unde rezultă o îndepărtare a posibilităților de acroșaj.

Potențiometrul nu constituie un mijloc prea sigur pentru combaterea acroșajelor; a și fost părăsit în amplificarea obi-



circuită de înaltă frecvență. În schimb însă, dă bune rezultate și este folosit curent în schimbătoarele de frecvență. Se întrebuințează de obicei un potențiomtru de 400 de ohmi, la aceste gen de aparate. Potențiomtrul trebuie ales și montat cu atenție: altminteri riscăm să scăpăm de fluierăturile acroșajelor și să dăm peste scrâșniturile provocate de alunecarea defectoasă a cursorului. Nu este permis ca deplasarea cursorului—treccrea lui de pe o spiră pe alta a potențiomtrului — să fie însoțită de sgomote; deobicei aceste sgomote sunt înlăturate, realizând un contact cât mai intim între cursor și sârma pe care se plimbă acesta. Un bun potențiomtru este acela la care contactul în chestiune nu se slăbește — lama cursorului are o rigiditate suficientă. Condițiunea de bună funcționare este satisfăcută în cel mai înalt grad de potențiomtrul cu frecare tangențială.

Deși comod în montare și folosire, potențiomtrul — pe lângă că în înalta frecvență nu este prea eficace pentru combaterea acroșajului prezintă un neajuns: o reducere a randamentului general și a clarității, datorită curentului provocat în circuitul de grătar.

Din fericire, dispunem de un mijloc incomparabil mai elegant, pentru combaterea acroșajului — mijloc preconizat de profesorul american Hazeltine. Oscilațiile parazite sunt provocate de cuplajul electrostatic (C, fig. 76) dintre grătar și placă: Hazeltine înlătură posibilitatea amorsării oscilațiilor prin introducerea unui al doilea cuplaj, care prin acțiunea sa să neutralizeze efectele celui dintâiu; metoda a fost numită de autor *neutrodynare*, iar aparatul care o folosește — *neutrodynă*.

Transportul de energie din p în g (fig. 76) — care declanșază oscilațiile parazite — este contrabalansat printr'un transport opus ca sens, dela g la p; în acest scop se aplică grătarului o tensiune în opoziție cu aceea disponibilă în punctul p. Ne rămâne să găsim un punct  $p_1$  care să se bucure de următoarea proprietate: tensiunea sa—oscilatorie, firește— să fie neconținut în opoziție cu aceea a punctului p. În această direcție, deosebim două cazuri, dupe natura cuplajului dintre lampa  $L_1$ — pe care vrem să o neutralizăm — și lampa următoare.

În figura 77 avem legătura obicinuită prin rezonanță: în cazul acesta se juxtapune bobinei  $B_3$ , o bobină convenabilă  $B_4$  a cărei extremitate  $p_1$  se leagă la grătarul g prin intermediul unui condensator variabil N. Condensatorul N are o capacitate redusă, 20—30 cm; este numit de obicei *neutrodon* — nume legat de montajul și scopul în care este folosit. Neutrodonul se reglează până când transportul de energie dela p către g — prin intermediul lui C — este complet

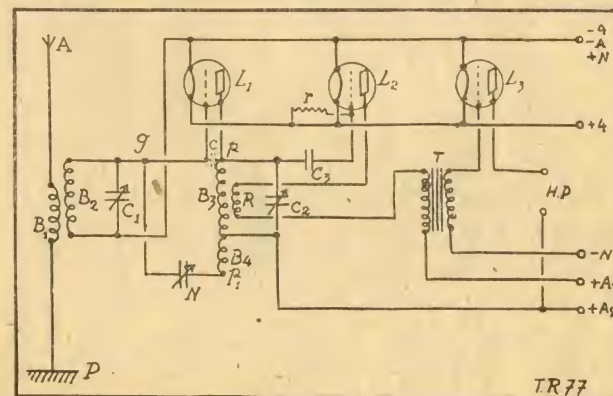


Fig. 77.—Dispozitiv de neutrodinare.

contrabalansat; vom indica mai jos mijlocul pentru identificarea acestui moment.

În cazul cuplajului prin transformatori de înaltă frecvență între lămpile  $L_1$  și  $L_2$  (fig. 78), punctul  $p_1$  este furnizat de o priză intermediară a înfășurării secundare. Pentru rest, se lucrează ca și în cazul precedent.

Cu cât aparatul este mai mare, cu cât folosește mai multe etaje amplificatoare înaintea detecției, cu atât operația de neutralizare este mai necesară și mai utilă—însă în aceeași măsură și mai complicată. E ușor de înțeles, că introducerea unui număr oarecare de neutrodoni, de capacități variabile, complică simțitor reglajul. Iată deci soluția aceasta, simplă în principiu — folosirea neutrodonilor din comerț — în practică prezintă un punct obscur. Radiofonistul cu oarecare rutină își poate neutraliza lămpile — odată pentru totdeauna! — improvizând el însuși neutrodonii. Cel mai simplu procedeu și cel mai eficace, îl constituie realizarea neutrodonului, după normele indicate la construcția unei Lichtantenne (§ 14). Vom folosi aci bucăți de 10—20 cm din sârmă de 1 milimetru



cu dublu izolat de mătase. Lungimea exactă se stabilește prin tatonare: ne oprim la aceea care oferă o funcționare mulțumitoare.

Un mijloc mai sigur pentru stabilirea valorii convenabile ale neutrodonului este următorul. Se înlătură alimentația anodică a lămpii pe care voim să o neutralizăm, după ce am reglat aparatul asupra unui post puternic: postul în chestiune continuă să se audă — foarte încet, eventual în cască,

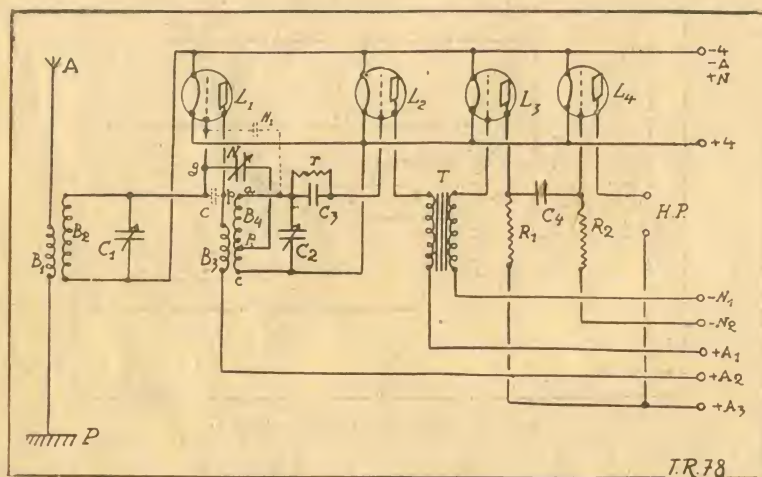


Fig. 78.—Alte dispozitive de neutrodinare.

însă se aude. Fenomenul se datorește transportului de energie prin condensatorul C. Se reglează neutrodonul — în lipsa curentului anodic al lămpii care urmează să fie stabilizată — până când numai auzim — sau obținem o audiere de intensitate minimă a postului pe care este reglat aparatul. Valoarea această a neutrodonului, este cea convenabilă; ne vom fixa asupra ei.

În cazul figurei 78, neutralizarea se poate simplifica și mai mult montând un neutrodon  $N_1$ , așa cum este figurat punctat — în loc de N.

\* \* \*

Admirabilă în principiu și destul de mulțumitoare în practică — neutrodinarea nu trebuie să ne inspire prea mult optimism. Dispunem prin metoda schițată mai sus, de un mijloc elegant și destul de eficace, pentru combaterea acro-

șajelor intempestive. Aceasta însă nu înseamnă că avem dreptul să realizăm fără grije montajul, la întâmplare, bazându-ne pe neutralizarea finală. Trebuie să fim bine fixați asupra unui punct: neutralizarea nu poate îndrepta viciile unui montaj dezordonat.

Neutrodinarea reclamă multă răbdare și discernământ; în această ordine de idei lămpile speciale despre care vom vorbi mai la vale — prin felul cum pun problema sporirii randamentului — și, mai ales, schimbătoarele de frecvență — prin felul cum rezolvă această problemă — oferă, incontestabil, metode superioare neutrodinării.



### III. LAMPI SPECIALE.

§ 49. Un atribut important al lămpii cu trei electrozi îl formează factorul sau coeficientul de amplificare (§ 27); lampa este cu atât mai avantajoasă, cu cât acest coeficient este mai mare. O socoteală simplă evidențiază acest lucru. Să admitem că dispunem de lămpi cu coeficient de amplificare egal cu 10 și de altele cu coeficient de amplificare 100. Să presupunem, într'o primă aproximație, că amplificarea pe etaj ar coincide cu coeficientul de amplificare al lămpilor; acest lucru nu se întâmplă nici odată în practică, însă presupunerea fiind făcută pentru ambele tipuri de lămpi — concluziunile vor fi juste.

Pentru a obține amplificarea 100, folosind lămpi din prima categorie, este nevoie de două etaje consecutive; amplificarea totală — s'o notăm  $A$  — va fi în acest caz:

$$A = 10 \times 10 = 100.$$

Folosind însă lămpi din a doua categorie — cu coeficientul 100 — este suficient un singur etaj. Rezultă dar, că, cu cât coeficientul de amplificare al lămpilor crește, cu atât scade numărul etajelor cerute pentru o aceeași amplificare.

În capitolul precedent am arătat că sporirea numărului de etaje de amplificare, este legată de dificultăți serioase; în asemenea condițiuni, lămpile cu mare coeficient de amplificare — a căror folosire permite reducerea etajelor — constituie o adevărată binefacere. Iată de ce amatorul caută să folosească, iar fabricantul să lanseze lămpi cu coeficienți din ce în ce mai mari.

Dar constructorii — sub impulsul cerințelor manifestate de amatori — au mai căutat să rezolve și altă nevoie; au căutat, de pildă, să facă lămpi capabile să lucreze cu o cât mai redusă tensiune anodică, Iată dar, pe constructori, puși în fața a

două probleme importante: *sporirea cât mai ridicată a factorului de amplificare și reducerea tensiunilor anodice.*

Încercările făcute au arătat că, lungind filamentul, îndesind spirele grătarului și apropiind grătarul de filament, coeficientul de amplificare manifestă o oarecare ameliorare. Calculul și experiența au mai arătat, că, pentru reducerea tensiunii anodice este nevoie de o apropiere a plăcii de filament.

Din nenorocire, fiecare dintre artificiile acestea, sunt repede limitate de obstacole serioase. Astfel, apropierea spirelor grătarului este repede oprită din motive de ordin constructiv și electric: atingerea spirelor și sporirea exagerată a rezistenței interioare — aceasta din urmă este o piedică serioasă pentru folosirea unei tensiuni anodice reduse. Grătarul și filamentul deasemenea nu pot fi apropiate prea mult; explicația este simplă: vibrațiile lămpii — provocate de un haut-parleur prea apropiat sau de oarecari trepidații — pot antrena electrozii lămpii într'o mișcare oscilatorie; de aci poate rezulta o atingere a filamentului și grătarului, cu efecte dezastruoase pentru cel dintâiu.

Apropierea plăcii de filament — în vederea folosirii unei tensiuni anodice reduse — nu poate fi exagerată; în direcția aceasta, întâlnim obstacolul indicat în capitolul precedent: capacitatea dintre placă și grătar. Reducerea distanței dintre placă și filament, înseamnă o reducere în proporție a distanței dintre placă și grătar — deci, în definitiv, o sporire echivalentă a capacității dintre acești doi electrozi. Și rezultatele nefaste ale acestei sporiri a capacității interne a lămpii, le-am văzut mai înainte.

#### Lampa bigrilă.

§ 50. Problema schițată mai sus, pare ajunsă la un punct mort: și așa au și decurs lucrurile până în 1918, când fizicianul german Schottky, reluând o idee mai veche a lui Langmuir, a realizat lampa cu două grătare — lampa bigrilă.

Caracteristic pentru o lampă bigrilă, este faptul că între filament și grătarul de comandă — grătarul atacat de oscilațiile furnizate de antena sau de lampa precedentă — se introduce un al doilea grătar, *grătarul auxiliar g* (fig. 79). Se aplică



grătarului auxiliar  $g$  al bigrilei o tensiune pozitivă — tensiunea maximă folosită. Grătarul auxiliar ne permite să reducem tensiunea anodică la valori relativ mici: 10—20 volți. În ciuda acestei tensiuni anodice reduse, funcționarea lămpii nu lasă de dorit, grație faptului că la atracția exercitată de placă asupra electronilor filamentului, se adaugă și aceea a grătarului auxiliar; și aceasta din urmă este chiar mai eficace decât cea dintâiu, deoarece grătarul auxiliar  $g$  este mult mai apropiat de filament.

În ce privește realizările uzuale — bigrilele sunt construite în două tipuri: sunt montate pe socluri cu 4 și 5 picioare. În primul caz — soclu cu 4 picioare — grătarul auxiliar  $g$  este legat la o bornă laterală a soclului (fig. 79, a)

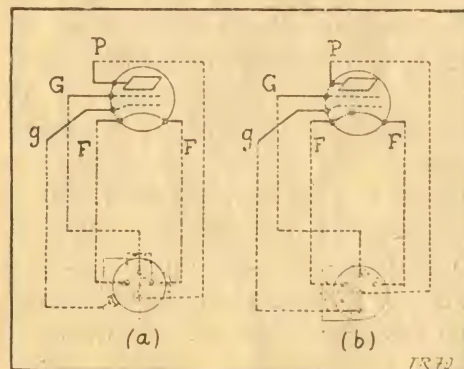


Fig. 79. — Lămpă bigrilă.

în aparatele obicinuite, cu 20 volți la placă, tensiune ușor realizată cu ajutorul a cinci baterii de lămpă de buzunar legate în serie.

Reducerea tensiunii anodice, prezintă interes acolo unde lipsește o rețea de lumină, unde alimentarea aparatului de radio nu se poate face decât cu baterii uscate — sau, cel mult cu acumulatori, când există la o distanță admisibilă, un loc pentru încărcarea acestora. În regiunile electrificate însă, interesul pentru bigrile scade; aci — unde rețeaua furnizează ușor și eficient orice tensiuni — amatorul se gândește în primul rând la coeficientul de amplificare. Și, în direcția aceasta, constructorii au lansat tipuri interesante de lămpi; acestea vor forma subiectul paragrafelor următoare.

## Lămpă cu grătar de protecție.

§ 51. Chestiunea sporirii coeficientului de amplificare pe care și-au propus-o constructorii — la prima vedere, — pare un cerc vișios. Se știe că la triodele obicinuite chiar, nu se poate realiza mai niciodată amplificarea maximă, de care sunt capabile lămpile, fără să se ia măsuri speciale, constând în neutralizarea capacității dintre grătar și placă. Ori, sporirea coeficientului de amplificare, înseamnă o concomitentă sporirea probabilității acroșajului. Prin urmare, s'ar părea că mărirea coeficientului de care mă ocup este limitată, sau, mai precis, că, o lămpă cu mare coeficient de amplificare nu va da o amplificare efectivă, pe etaj, mai apreciabilă decât o triodă obicinuă, din cauza acroșajelor întempestive.

Din fericire, soluția adoptată pentru mărirea coeficientului de amplificare, a redus totodată până la neglijabil, tensiunea de acroșaj. Principial, soluția constă în anularea oricărei influențe electrostatice între placă și grătar. S'a realizat acest lucru înfășurând sistemul filament=grătar, într-o rețea metalică deasă, afectată cu un potențial pozitiv, convenabil ales; iată punctul de plecare, pentru realizarea lămpii cu grătar de protecție.

Pentru o mai ușoară înțelegere, să privim mai de aproape modul cum este construită o lămpă cu grătar de protecție. Electrozi unei asemenea lămpi, sunt realizați astfel:

*filamentul* este trasat în zig zag, între cinci puncte de sprijin — în forma de M (F, fig. 80);

*grătarul principal*, sau de comandă, este constituit de o spirală care înconjoară filamentul (G, fig. 80);

*grătarul auxiliar* — care aci ia numele de *grătar de protecție* ( $G_p$ , fig. 81) este alcătuit dintr-o rețea de sârmă cu spirele foarte apropiate; această rețea, sprijinită pe patru suportți, învâluie ca într-o cușcă prismatică, sistemul format de grătarul  $G$  și filament; se aplică grătarului de protecție, o tensiune pozitivă convenabilă;

*placa* este alcătuită din două mici panouri metalice ( $P_1$ , fig. 81), plasate deoparte și de alta a prizmei alcătuite de grătarul de protecție  $G_p$ ; aceste două panouri sunt unite cu ajutorul unei tijă  $t_1$ , iar o a doua tijă  $t_2$  — sudată la  $t_1$  —



face legătura dintre plăcile  $P_1$  și borna *placă* a lămpii ( $B_p$ ).

În figura 82 se vede lampa cu grătar de protecție descompusă: grătarul de

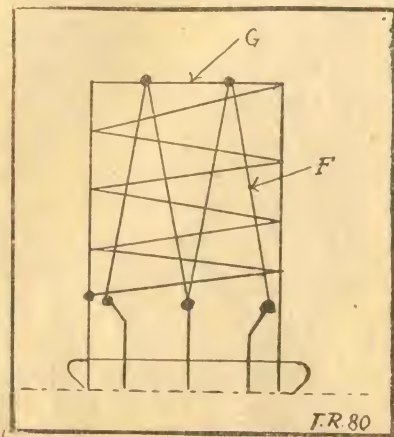


Fig. 80.—Lampa cu grătar de protecție: filamentul și grătarul de comandă.

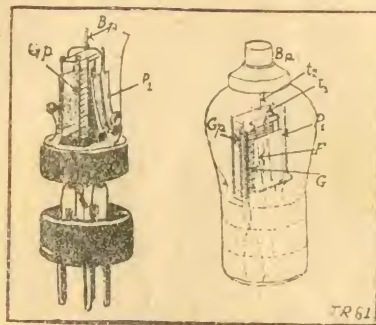


Fig. 81.—Lampa cu grătar de protecție: poziția electrozilor.

comandă  $G$  este scos din interiorul grătarului de protecție

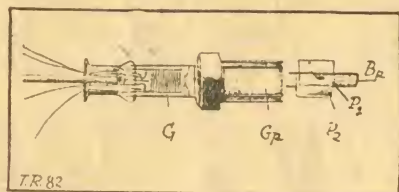


Fig. 82. — Electrozii unei lămpi cu grătar de protecție.

$G_p$ , iar placa — sau mai bine zis plăcile  $P_1$ ,  $P_2$  sunt îndepărtate de ultimul grătar.

În definitiv, grătarul de protecție este un al patrulea electrod, introdus în lampa triodă; spre deosebire de lămpile bi-

grile însă — aci, al patrulea electrod este introdus între grătarul de comandă  $G$  și placa  $P$  ( $G_p$ , fig. 83, c).

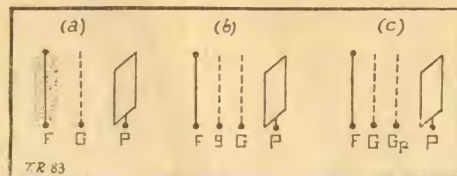


Fig. 83.—Ordinea electrozilor, în lampa triodă (a) bigrilă (b) și cu grătar la protecție (c).  
F: filamentul; G: grătarul normal; P: placa; g: grătarul auxiliar al bigrilei;  $G_p$ : grătarul de protecție.

Aspectul lămpii cu grătar de protecție este arătat în

fig. 84, I. Placa după cum am spus, este dusă la borna  $B_p$  plasată la partea superioară a lămpii. Grătarul de protecție  $G_p$  este legat la piciorul la care, în triodele obicinuie se leagă placa. Grătarul de comandă  $G$  și filamentul sunt legate la picioarele obicinuie.

Din felul cum sunt realizate, au rezultat pentru lămpile cu grătar de protecție, coeficienți de amplificare colosali, necunoscuți până la apariția acestui gen de lămpi. De unde coeficientul de amplificare al triodelor obicinuie variază în jurul lui 10, acela al lămpilor cu grătar de protecție poate atinge și chiar depăși cifra formidabilă de 1000. Firește, amplificarea efectivă pe etaj—care mai depinde și de rezistența interioară a lămpii— nu variază în proporția coeficienților de amplificare; oricum însă, un etaj echipat cu o lămpă cu grătar de protecție — realizat cu toată grija cuvenită — poate oferi aceeași amplificare ca două etaje cu lămpi obicinuie. Avantagiul este evident, câștigul în economie și simplificarea aparatului este categoric.

Obținerea unor asemenea coeficienți de amplificare se explică prin aceea că o lămpă cu grătar de protecție echivalează cu două triode închise în același balon: prima triodă ar fi formată de filament, grătarul obicinuie și grătarul de protecție, iar cea de a doua de filament, grătarul de protecție și placă. Dacă se înseamnă cu  $k_1$  coeficientul de amplificare al primului sistem și cu  $k_2$  pe acela al sistemului al doilea, coeficientul de amplificare  $K$  al lămpii cu grătar de protecție este dat de relația:

(1)

$$K = k_1 \times k_2$$

Evident, amplificarea  $K$  am mai putea-o obține și altfel, anume dacă în loc de o lămpă ca aceea preconizată mai sus, am utiliza în două etaje consecutive ale unui aceluiaș aparat,

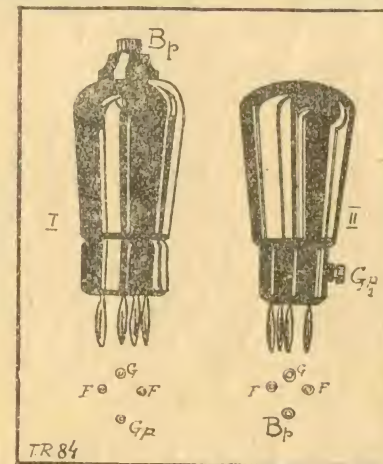


Fig. 84.—Lampa cu grătar de protecție: aspectul exterior.



două triode cu coeficienți de amplificare, respectiv  $k_1$  și  $k_2$ ; în ultimul caz, amplificarea teoretică rezultantă ar fi dată de aceeași formulă (1), însă procedând astfel, montajul s'ar complica și s'ar scumpi iar manevra aparatului s'ar îngreuna.

În plus, lampa cu grătar de protecție, practic vorbind, înseamnă anularea capacității interioare — a capacității dintre grătarul de comandă și placă. De unde la triode, această capacitate este cuprinsă între 1—5 cm — la lampa cu grătar de protecție este de ordinul 0,01 cm.

La această capacitate redusă se mai adaugă încă un atribut interesant: rezistența interioară a lămpii cu grătar de protecție, este cam de 10 ori mai mare ca a lămpilor obicinuite. Aceste două însușiri — capacitatea redusă și rezistența inte-

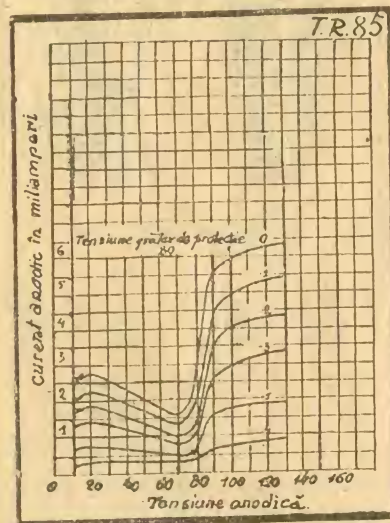


Fig. 85.

este foarte instructivă: arată că porțiunea rectilinie, utilizabilă în cazul amplificării, este foarte redusă. Prin urmare, limitele între care e admis să varieze amplitudinile oscilațiilor care atacă grătarul de comandă al lămpilor de cari ne ocupăm — sunt foarte restrânse. Amplitudinile prea mari, pot aduce distorsiuni, pentru evitarea cărora, trebuie să recurgem la o ușoară negativare a grătarului principal între 0,5 și 2 volți. Reținem necesitatea de a *negativa convenabil grătarul de comandă al lămpii cu grătar de protecție*; de acest lucru

rioară foarte mare — fac ca lampa să amplifice docilă orice frecvență — chiar acelea extreme de înalte, corespunzătoare undelor de amatori — fără să fim nevoiți să recurgem la neutrodynare. Marea rezistență interioară a lămpii cu g. de p. mai oferă însă și un alt avantaj: o sporire apreciabilă a selectivității.

Studiul lămpii cu grătar de protecție, furnizează concluziuni importante, utile la realizarea oricărui aparat. Caracteristica lămpii cu grătar de protecție prezintă în fig. 85

va trebui să ținem seamă la construcția aparatelor echipate cu asemenea lămpi.

Am vorbit mai înainte de așa numitul coeficient de amplificare al lămpii. Ceeace interesează de fapt, este nu acest coeficient, ci amplificarea pe etaj, care este în orice caz mai mică. Dacă trasăm *curba amplificării pe etaj*, în funcțiune de tensiunea aplicată grătarului de protecție și pentru diferite lungimi de undă — care urmează să fie amplificate — obținem câteva concluzii remarcabile. Mă refer la figura 86; curba (1) este trasată pentru o undă de 400 metri, iar (2) pentru o undă de 1500 metri. Din simpla privire rezultă două lucruri:

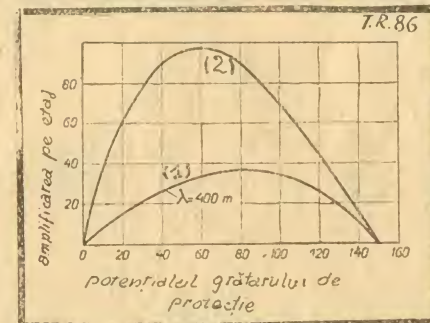


Fig. 86.

amplificarea reală pe etaj este maximă pentru o anumită tensiune aplicată grătarului de protecție — la lampa a cărei caracteristică o discutăm, această tensiune optimă este cuprinsă între 70 și 80 volți — ceea ce se verifică și experimental;

amplificarea reală maximă este 100 pentru unda de 1500 metri și 40 pentru cea de 400 metri — deci cu atât mai mare cu cât lungimea de undă amplificată, este mai mare.

Prima concluzie e de reținut; va trebui respectată la alimentarea aparatelor. A doua concluzie arată cât e de util să se folosească lămpile cu g. de p. ca amplificatoare în media frecvență, adică în cazul undelor cuprinse între 4500 și 5500 metri.

Mai explică această concluzie, de ce realizatorii kiturilor, de medie frecvență pentru lămpi cu g. de p. caută să se apropie cât mai mult de limita superioară a intervalului admis, pentru acordarea mediei frecvențe.

Caracteristică, la construcția lămpilor de cari ne ocupăm, este îngrijirea deosebită pe care au depus-o casele constructoare pentru separarea completă a plăcii de rest. S'a mers până la separarea lămpii în două compartimente distincte (fig. 87); numai în modul acesta s'a putut reduce capacitatea



interioară a lămpilor la o valoare neglijabilă. Numai că, independența grătarului și a plăcii — realizată de constructori în interiorul lămpii — trebuie menținută și în exteriorul acesteea. Condițiunea aceasta este imperios cerută, când folosim mai multe etaje consecutive; nerespectând-o, riscăm să obținem o amplificare mai redusă decât aceea oferită de triodele obicinuie, din cauza intervenției unor acroșaje intempestive. În cazul acesta — atunci când aparatul are mai multe etaje — des-

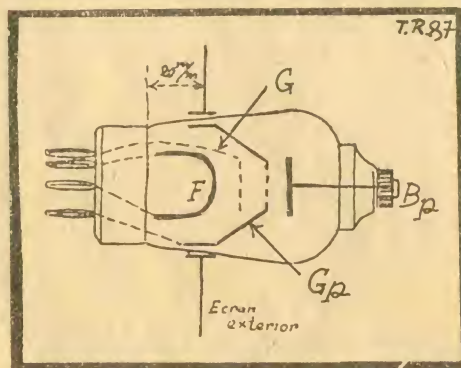


Fig. 87. — Prezentarea schematică a unei lămpi cu grătar de protecție.

și cât mai lipită de balonul de sticlă al acesteea, în prelungirea ecranului interior — ceea ce se obține plasând ecranul într'un plan situat la 2 cm. deasupra soclului.

Ecranul exterior se leagă la pământ. Pentru neutralizarea completă a acțiunii electrostatice dintre grătar și placă, e recomandabilă prelungirea ecranului exterior, astfel ca să blindeze complet circuitele oscilante, grătarul de comandă, lăsând afară numai borna plăcii. Lampa este așa construită, încât permite acest lucru. Deasemenea, cuplajul electromagnetic dintre grătar și placă trebuie evitat, Separarea absolută a circuitelor de grătar și placă se obține numai închizând în compartimente metalice distincte circuitele oscilante legate de fiecare dintre acești doi electrozi.

Toate precauțiile înșirate — indispensabile când se utilizează mai multe lămpi în cascadă — devin mai mult sau mai puțin facultative când se lucrează cu un singur etaj de amplificare. Dacă totuși se observă o tendință de acroșaj, atunci o ușoară scădere a încălzirii filamentului, e suficientă pentru

părțirea interioară a plăcii de grătar trebuie prelungită în exterior. Blindarea se realizează cu ajutorul unui ecran metalic (de aluminiu de pildă) găurit, care lasă să treacă numai partea superioară a lămpii, cuprinzând borna placă (fig. 87).

Ecranul exterior are marginea adiacentă lămpii, îndoită în unghi drept

înlăturarea lui. Și se poate face aceasta fără o prea mare slăbire a audiției, dat fiind marele coeficient de amplificare al lămpii.

\* \* \*

Lămpile cu grătar de protecție au apărut în cursul anului 1927, pe piața americană. Din respect pentru adevăr — și pentru prestigiul bătrânului continent — e cazul să adăugăm că ideea acestor lămpi revine aceluiaș Schottky, — pomenit cu ocazia lămpilor bigrile — care a și obținut un brevet în Germania încă din 1916.

Lampa cu g. de p. constituie o problemă extrem de interesantă a radiotehnicii; a fost studiată cu atenție deosebită în toate laboratoarele de pe glob. E locul să menționăm cercetările efectuate în laboratoarele Philips (Eindhoven); mai toate datele referitoare la lampa cu g. de p. prezentate anterior, sunt concluziunile acestor cercetări.

### Lampa trigrilă (pentoda).

§ 52. Alura sinuasă a caracteristicilor din fig. 85, explică de ce o lampă cu g. de p., ca aceea descrisă mai înainte, nu ar putea fi utilizată sub nici un cuvânt, în joasa frecvență, unde amplitudinile incidente sunt mari. În acest caz lampa cu g. de p. reclamă o amenajare specială, pentru a prezenta o caracteristică cu o porțiune rectilinie suficientă. Se obține acest lucru introducând un al treilea grătar, între cel de protecție și placă — grătar legat în interiorul lămpii, cu mijlocul filamentului ( $G_{p2}$ , fig. 88).

Grătarul de protecție  $G_{p1}$  este legat la o bornă laterală a soclului; în aceste condiții, aspectul trigrilei este acela din figura 84, II. Se aplică grătarului de protecție a trigrilei ( $G_{p1}$ ) aceeaș tensiune ca și plăcii — cu diferența ca această tensiune anodică maximă se aplică grătarului de protecție direct, nu prin intermediul haut-parleur-ului. Cele patru picioare ale lămpii trigrile, sunt folosite ca și în cazul triodelor obicinuie (fig. 84, II). Lampa construită în chipul acesta va fi, evident, o *trigrilă* sau o *pentodă*: are *trei grătare* și *cinci picioare*; figura 89 arată structura internă a lămpii.

Caracteristica statică a trigrilei se vede în fig. 90; această caracteristică are o porțiune rectilinie suficientă pentru amplificarea oscilațiilor puternice, existente în joasa frec-



vență. Cu toate acestea nu strică să se prevadă un potențio-  
metru, pentru reglarea energiei care atacă grătarul trigrelei  
(§ 35). Oricum, este foarte dificilă folosirea trigrelei ca al

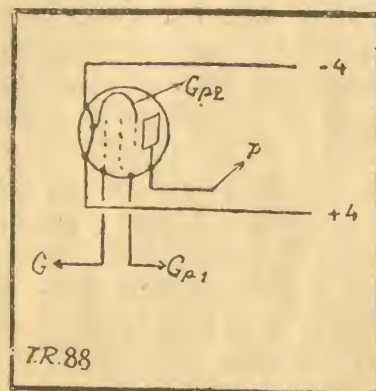


Fig. 88.—Distribuția schematică a electrozilor, într-o lampă trigrilă.

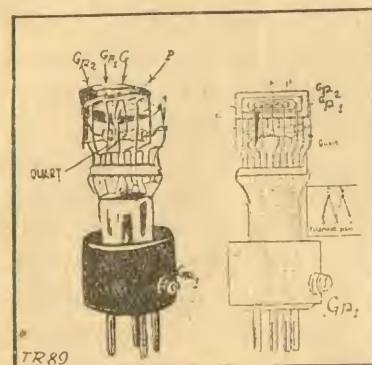


Fig. 89.—Lampa trigrilă: poziția electrozilor.

doilea etaj de joasă frecvență — chiar adoptând potențio-  
metrul indicat. În cazul a două etaje, ar fi foarte greu să evi-  
tăm apariția curentului de grătar. Acest curent nu prezintă  
nici o utilitate; din potrivă, introduce un amortisment dău-  
nător și sporește, exagerat chiar, consumul anodic. Reducerea cu-  
rentului de grătar — și drept consecință și a celui anodic se  
face prin negativarea convenabilă a grătarului, după cum am  
mai spus și cu altă ocazie.

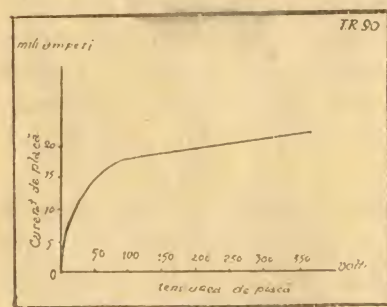


Fig. 90.

o atenție cu atât mai mare — cu cât tensiunile de regim ale  
lămpii sunt mai mari. La tensiuni de 150—200 volți, o ne-  
gativare prea mică poate face ca emisiunea să depășească  
repede valoarea admisibilă; rezultă în acest caz două neajun-  
suri serioase: epuizarea grăbită a filamentului și deteriorarea  
lămpii din cauza supraîncălzirii.

Cazul lămpilor alimentate sub 150—200 volți la placă, este  
tocmai acela al lămpilor cu g. de p. O ușoară neatenție în

negativarea grătarelor și relele semnalate mai sus, pot scoate  
lampa din uz. Cum o lampă cu g. de p. este o lampă scumpă  
— cam de două ori mai costisitoare decât o triodă obicinuită —  
e obligatoriu să recurgem la o măsură preventivă. Este indis-  
pensabil, la punerea în funcțiune a unui aparat cu g. de p.,  
să recurgem la un miliampermetru (M, fig. 91); vom monta  
acest aparat între extremitatea firului, care trebuie să meargă  
la borna negativă, a sursei de energie anodică — și această  
bornă. Miliampermetrul trebuie să indice un curent cel mult  
egal cu suma curenților anodici normali, prescriși de fabri-  
cantul lămpilor folosite. Se poate întâmpla însă ca această  
condiție să nu fie îndeplinită; se poate ca aparatul să indice  
un curent exagerat: rămâne de văzut, care dintre lămpi este  
vinovată de acest consum inadmisibil — care lampă are gră-  
tarul negativat insuficient. Acest lucru se verifică ușor, înlă-  
turând lămpile aparatului și apoi montându-le una câte una.  
Montând o singură lampă — miliampermetrul trebuie să a-  
rate curentul anodic normal acesteia; montând și a doua  
lampă, aparatul trebuie să indice suma curenților anodici nor-  
mali, ai acestor două lămpi. Mergem în felul acest cu adău-  
garea lămpilor, până când una dintre ele, face ca miliamper-  
metrul să indice o sporire de curent mai mare decât curentul  
anodic normal, prescris de fabricant pentru această lampă:  
lampa în chestiune are grătarul rău negativat. Schimbăm ne-  
gativarea — o mărim — până când curentul anodic se reduce  
la valoarea admisibilă.

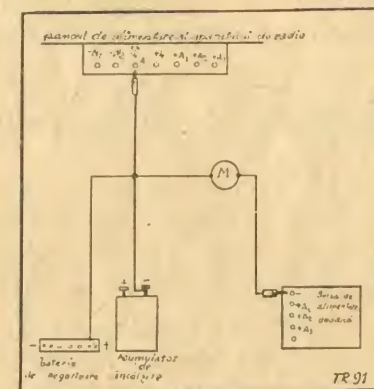


Fig. 91.

Pentru fixarea ideilor să luăm un exemplu concret; pre-  
supun că am realizat aparatul 213 descris în partea a doua  
a lucrării de față și vrem să alegem negativarea convenabilă  
a trigrelei. Montăm miliampermetrul așa cum arată fig. 91.  
Să presupunem că fabricantul lămpilor prescrie pentru de-  
tectrice 3 miliamperi și pentru trigrilă 10. Fixăm detectricea  
pe soclul respectiv: miliampermetrul trebuie să indice 3 mi-



liamperi; fixând apoi și trigila, miliampermetrul trebuie să arate 13 miliamperi. Dacă însă, atunci când adăugăm trigila, acul miliampermetrului arată mai mult — 20 miliamperi de pildă — mărim negativarea până când curentul scade la 13 miliamperi.

Negativarea trebuie făcută atent, chiar în cazul lămpii cu grătar de protecție, folosită în înalta frecvență. Și aci o negativare vicioasă poate scoate din uz lampa, în câteva ore.

### Lampa de mare puțință.

§ 53. Pe măsură ce adăugăm etaje amplificatoare, amplitudinea oscilațiilor electromagnetice crește; în chipul acesta grătarul lămpii finale, într'un aparat puternic, poate fi atacat de oscilații de câteva zeci de volți.

Pentru ca audiția să fie lipsită de distorsiuni, este nevoie ca funcționarea lămpii amplificatoare să se păstreze dealungul porțiunii rectilinie a caracteristicii (§ 40); de aci nevoea de a folosi în etajul final o lampă cu o cât mai întinsă porțiune rectilinie, dealungul curbei caracteristice. O asemenea lampă se numește *lampă de mare puțință*; amplifică mai puțin decât o lampă obicinuită însă, având o rezistență interioară foarte mică, curentul anodic este mai mare decât la alte lămpi; în particular, curentul de saturație \*) este foarte mare — mult mai mare decât al triodelor obicinuite.

În fig. 92 sunt trasate: caracteristica de placă a unei lămpi obicinuite ( $L_1$ ) folosită ca detectoare sau ca primă amplificatoare de joasă frecvență și aceea a unei lămpi de mare puțință ( $L_2$ ). De unde o lampă obicinuită are un curent de saturație de circa 20 miliamperi — în lămpile speciale de mare puțință, acest curent crește până la 200 miliamperi. Se vede în fig. 92, că odată cu creșterea curentului de saturație,

\*) Numim curent de saturație, curentul maxim pe care-l putem măsura în circuitul anodic al unei lămpi, pentru o anumită încălzire. Experiența arată că — pentru o încălzire dată a filamentului — aplicând lămpi tensiuni anodice din ce în ce mai mari, curentul anodic crește — nu însă indefinit. La un moment dat, oricât am ridica tensiunea anodică, curentul de placă rămâne constant: se zice că am atins *limita de saturație*, iar valoarea curentului anodic peste care nu putem trece — fără să sporim încălzirea filamentului — constituie *curentul de saturație*.

sporește simțitor porțiunea rectilinie a caracteristicii. Acest lucru face ca grătarul unei lămpi de mare puțință să poată fi atacat de tensiuni de zeci de volți, fără ca distorsiunile să intervină. Tot pe figură se mai vede însă că o lampă de mare puțință reclamă tensiuni de negativare mult mai mari decât lămpile obicinuite; pe când la acestea din urmă nu trec nici odată de —15 volți, cele dintâiu pretind o negativare de —30 volți, sau chiar mai mult.

În cazul folosirii lămpilor de mare puțință, e nimeritsă folosim un *transformator de eșire* pentru branșarea haut-parleur-ului; aceasta,

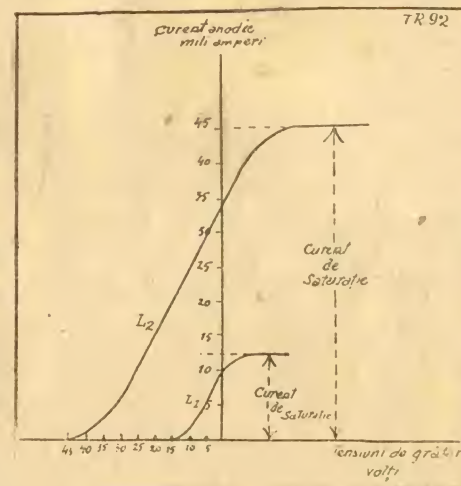


Fig. 92.

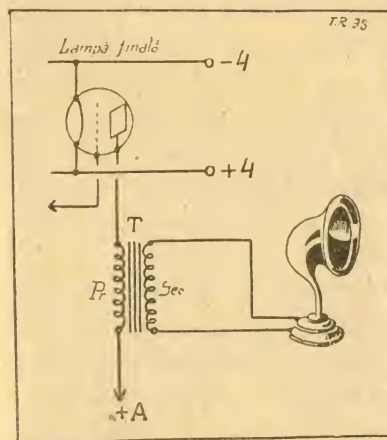


Fig. 93.—Montarea unui transformator de eșire.

pentru a împiedica să treacă prin înfășurarea haut-parleur-ului curentul anodic al lămpii — de valoare foarte mare după cum am văzut. Transformatorul de eșire se montează așa cum arată figura 93 (T); înfășurarea primară a lui se montează în circuitul anodic al finalei, iar al bornele înfășurării secundare, se leagă haut-parleur-ul. Ca orice transformator de joasă frecvență — transformatorul de eșire trebuie ales

cu grije deosebită, tipurile eștine, fiind de ocolit.



#### IV. SCHIMBAREA DE FRECVENȚĂ SUPERHETERODYNA.

##### Principiu.

§ 54. O experiență simplă, de acustică, ușurează înțelegerea mecanismului schimbării de frecvență. Fie două diapazoane  $D_1$ ,  $D_2$  (fig. 94), construite pentru a da aceeași notă — de

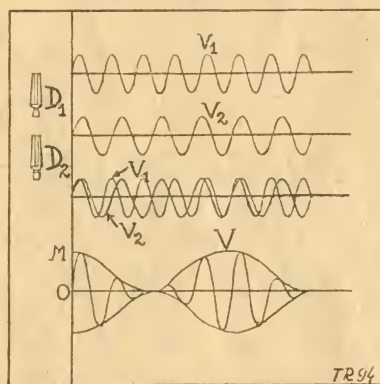


Fig. 94.

pim pe un braț, o bucată de ceară.

Dacă facem să se suprapună vibrațiunile  $v_1$ ,  $v_2$  furnizate de cele două diapazoane, se obține o nouă vibrațiune — vibrațiunea rezultantă  $V$ . Vibrațiunea  $V$ , rezultată din suprapunerea, sau interferența, componentelor  $v_1$ ,  $v_2$  prezintă maxime (OM) și minime. Acest lucru se constată ușor cu urechea: la intervale de timp regulate, auzim un sunet mai puternic, care își scade apoi intensitatea, pentru a relua valoarea maximă după câțva timp. Și calculul și experiența arată că frecvența vibrațiunii  $V$ , este diferența frecvențelor 263 și 259 adică:

$$263 - 259 = 4 \text{ perioade.}$$

Experiența aceasta și concluziunea ei nu se modifică, oricari ar fi frecvențele vibrațiunilor  $v_1$ ,  $v_2$ . Dacă, în general,

facem să se suprapună — să interfereze — două oscilațiuni de frecvențe  $F_1$ ,  $F_2$ , obținem o oscilație a cărei frecvență  $F$  este dată de relația:

$$(1) \quad F = F_1 - F_2.$$

Rezultă că pentru un  $F_1$  dat, putem da lui  $F$  orice valoare, variind convenabil pe  $F_2$ . Un exemplu numeric, pentru fixarea ideilor. Să considerăm o undă de 200 metri, căreia îi corespunde o frecvență de 1.500.000 perioade; această frecvență este  $F_1$  din formula (1). Să suprapunem acestei unde, o alta de frecvență apropiată, de pildă 1.440.000: ultima undă ține locul lui  $F_2$  din formula (1).

Din interferența undelor de frecvențe 1.500.000 și 1.440.000 se naște o undă nouă, a cărei frecvență  $F$  este dată de relația (1),

$$(2) \quad F = 1.500.000 - 1.440.000 = 60.000$$

Lungimea de undă corespunzătoare frecvenței 60.000 se poate evalua ușor; însemnând cu  $L$  această lungime de undă, ea este dată de relația generală, \*) care leagă frecvența de lungime de undă:

$$L = \frac{300.000.000}{60.000} = 5.000 \text{ m.}$$

Disponem așa dar de un mijloc simplu, pentru a schimba lungimea de undă prinsă de colectorul folosit. În acest scop e nevoie de două lucruri:

să improvizăm un dispozitiv capabil să genereze o undă electromagnetică de frecvență convenabilă ( $F_2$ ); dispozitivul în chestiune este realizat ușor cu ajutorul unei lămpi triode montată ca emițătoare de oscilațiuni — sau ca *heterodynă*, cum se mai spune;

să suprapunem această undă de frecvență  $F_2$ , peste aceea colectată de antenă sau cadru.

Iată mecanismul schimbării de frecvență; ceea ce este important în această operație, este că deși unda colectată de antenă sau cadru își schimbă frecvența — modulația sa (§ 1) rămâne neschimbată.

Am arătat (§ 1), că la o undă pornită dintr'o antenă emițătoare, deosebim două părți distincte:

\*) V. appendicele părții întâia.



unda purtătoare, de înaltă frecvență, caracteristică pentru un anumit post;

modulația de joasă frecvență produsă de sunetele debitate în fața microfonului.

Unda purtătoare, agentul transmisiunilor radiofonice,

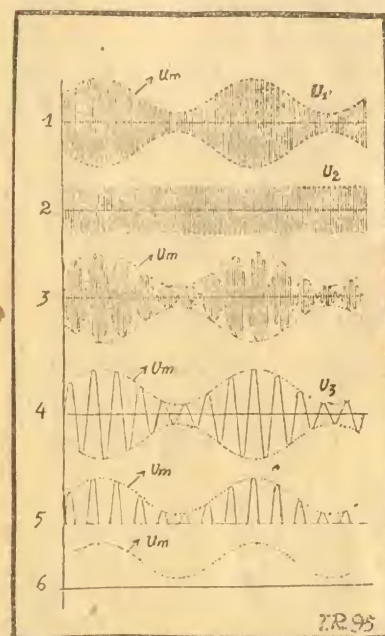


Fig. 95. — Procesul schimbării de frecvență, reprezentat grafic.

două unde (3), rezultă unda de frecvență redusă (4). Remarcăm că în decursul acestui proces, modulația  $U_m$  se păstrează intactă; în aceste condiții, unda de frecvență redusă (4) este modulată riguros în același chip ca și unda pornită din antena emițătoare (1). Putem deci detecta unda 4 în loc de unda 1 — operație realizată în 5. Prin detecție, obținem, în sfârșit, modulația  $U_m$  care ne interesează — modulație care oferă audiția radiofonică.

### Realizări practice.

§ 55. Schematic, un aparat cu schimbare de frecvență se prezintă ca în figura 96. Ca la orice aparat de radio, este nevoie de un colector de unde — care, de cele mai multe ori,

și-a îndeplinit rolul îndată ce unda modulată a fost captată de un colector oarecare; de aci încolo, ceea ce interesează este modulația microfonică — modulația de joasă frecvență — care în ultima instanță, după trecerea succesivă prin diversele celule ale aparatului, furnizează audiția radiofonică. Ei bine, prin schimbarea de frecvență, modulația microfonică — repet, singura care mai interesează — rămâne neschimbată. Acest lucru se vede ușor urmărind graficul din fig. 95.

În 1 este figurată unda de înaltă frecvență modulată, prinsă de antenă sau cadru ( $F_1$ ). Graficul 2 prezintă unda generată de heterodyna locală, ( $F_2$ ). Din suprapunerea acestor

este un cadru. Urmează apoi celula schimbătoare de frecvență; aci, se reduce frecvența înaltă a oscilațiilor captate de colector. Noua frecvență realizată (4, fig. 95) ia numele de *frecvență medie* — nume care arată că este plasată între înalta frecvență a undelor incidente și frecvențele muzicale. Incercările făcute au arătat că e bine să se adopte pentru media frecvență, o cifră în jurul lui 60 mii perioade. Mai toate superheterodynele uzuale sunt construite pentru această medie frecvență.

După schimbarea frecvenței — dupe reducerea ei

la circa 60 mii cicli — urmează celula amplificatoare, cuprinzând unul sau mai multe etaje. Dată fiind frecvența de regim a undelor, în această celulă — amplificarea ia numele de *amplificare de medie frecvență*. Din punct de vedere constructiv, celula amplificatoare de medie frecvență nu diferă de aceea de înaltă frecvență, decât prin faptul că circuitele sale sunt acordate pe frecvența de 60 mii cicli; pentru rest, se folosește curent aci, cuplajul prin transformatori. Aceștia se vor numi *transformatori de medie frecvență*, din cauza frecvenței sub care lucrează. Amplificarea mediei frecvențe este mult mai comodă decât a celei înalte: acroșajele sunt mult mai puțin supărătoare; dealtfel acesta este unul dintre argumentele principale cari pledează pentru schimbarea frecvenței.

După amplificarea de medie frecvență, urmează detecția obligatorie și amplificarea de joasă frecvență.

*Schimbarea de frecvență prin lampă bigrilă*, constituie cel mai simplu și mai răspândit dispozitiv pentru realizarea unei superheterodyne. Schema de principiu se vede în figura 97. Unda electromagnetică colectată de cadru ( $U_1$ , fig. 95) atacă grătarul de comandă a lunei lampi bigrile ( $L_1$ ); condensatorul variabil  $C_1$  permite acordul cadrului pe orice lungime de undă. Un transformator special  $O$  are înfășurarea primară ( $P_o$ ) inserată în circuitului grătarului auxiliar al bigrilei  $L_1$ , iar pe cea secundară ( $S_o$ ) în circuitul de placă al aceleiași lampi. Din felul cum este montat transformatorul  $O$  rezultă o întoarcere a unei părți din energia din circuitul de placă în cel

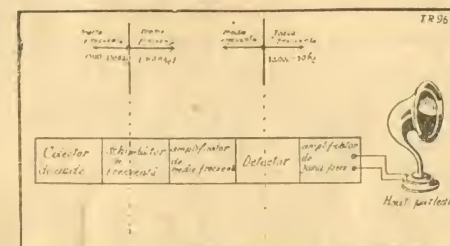


Fig. 96. — Celulele unui schimbător de frecvență.







supărător. Aceasta nu înseamnă că posibilitatea acroșajului este complet exclusă; el poate interveni, însă este mult atenuat, prin frecvența de regim adoptată — 60 kilocicli. Pentru eliminarea unui eventual acroșaj, nu este nevoie să recurgem la neutrodynare: un simplu potențiomtru (p. fig. 97) este suficient. Prin comanda convenabilă a acestuia, ne putem aranja cu funcționarea, în imediata apropiere a limitei de acroșaj — fără să depășim însă această limită — obținând astfel un câștig remarcabil în randamentul aparatului.

Mai este însă un alt factor care permite să obținem dintr'o superheterodină un randament mai mare decât al ori cărui alt aparat: este faptul că aparatul amplifică una și aceeași lungime de undă — aceea pe care este acordată media frecvență. Și este mult mai simplu să obținem amplificarea optimă a unei singure unde, decât să facem același lucru pentru o întreagă gamă.

Iată al doilea mare avantaj oferit de schimbătorul de frecvență: un asemenea aparat permite utilizarea rațională a lămpilor, oferă amplificarea maximă de care acestea sunt capabile. De aci, rezultă sensibilitatea neîntrecută a superheterodynei: cu trei etaje de medie frecvență, permite audiția tuturor posturilor importante — și aceasta, folosind un cadru de dimensiuni reduse. Această sensibilitate deosebită a superheterodynei îngăduie folosirea unui colector de unde ori cât de redus; cadrul descris în § 25 oferă rezultate satisfăcătoare ca randament. Beneficiem astfel, de toate avantajele procurate de utilizarea cadrului: sporirea selectivității prin orientarea lui, slăbirea paraziților atmosferici sau industriali, etc.

O altă calitate a superheterodynei, o formează *ușurința reglajului*; oricâte etaje de amplificare am folosi, reglajul se reduce la o singură manevră principală — aceea a condensatorului de heterodijnă ( $C_2$ , fig. 97). Odată reglat acest condensator, la diviziunea corespunzătoare postului dorit, se roteste condensatorul de acord al cadrului ( $C_1$ ), până la obținerea emisiunii. La aceasta, se mai adaugă eventual, comanda potențiometrului  $p$  — pentru evitarea acroșajului — sau a reostatului  $R_h$  al bigrilei; toate acestea din urmă, sunt însă reglaje secundare, chemate să procure un câștig în calitatea

audiției — nu atât audiția însăși. Sub acest raport — al simplificării reglajului — supradyna rămâne aparatul ideal.

Desigur, există și aparate fără schimbare de frecvență, a căror comandă se reduce la mînuirea unui singur buton — aparate cu *monoreglaj*. Într'un asemenea aparat, condensatorii variabili cari acordă diversele circuite oscilante, sunt calați pe același ax, iar rotorii — rigid legați între ei — sunt manevrați concomitent, cu ajutorul unui singur buton. Aceasta presupune însă o uniformizare riguroasă a circuitelor oscilante — operație destul de delicată, pentru care se cere utilizarea marilor uzini radiofonice; e greu ca amatorul să realizeze monoreglajul, într'un aparat cu trei etaje amplificatoare înaintea defecției.

În schimb, la superheterodyne, transformatorii de medie frecvență fiind acordați odată pentru totdeauna, pe o anumită lungime de undă — se exclude acordarea ulterioară a înfășurării transformatorilor, prin condensatori variabili. De aci rezultă simplificarea aparatului — construcția devenind accesibilă chiar unui amator puțin rutinat — reglajul rămânând redus la manevra a 1—2 butoane.



## V. PUSH=PULL.

§ 57. Când este vorba de audiția de cameră, alegând cu grijă materialul — lămpile, transformatorii, rezistențele, capacitățile — și făcând lămpile să lucreze în regimul convenabil — se obține o audiție calitativ mulțumitoare. Pe măsură ce volumul sonor crește — odată cu dimensiunile sălii în care are loc audiția — amplificarea de joasă frecvență devine din ce în ce mai anevoioasă. Lămpile speciale — trigrilele, lămpile de mare putință — nu rezolvă decât până la un anumit punct problema amplificării fără distorsiuni, a amplitudinilor mari.

Apariția haut-parleur-ului electrodinamic, a sporit și mai mult pretențiile amatorilor. Un asemenea haut-parleur furnizează o audiție impecabilă; reclamă însă o mare energie la bornele finale ale aparatului — o energie care se obține greu prin mijloacele de amplificare schițate până aci.

Un lucru trebuie precizat: cel, mai bun haut-parleur — chiar electrodinamic — va furniza o audiție mediocră sau rea, când amplificarea de joasă frecvență care-l alimentează, prezintă distorsiuni; și acestea intervin ușor — cu atât mai ușor, cu cât amplitudinile de regim sunt mai mari. O mare binefacere a constituit-o apariția și perfecționarea sistemului de amplificare de joasă frecvență, numit de anglo-saxoni *push-pull* — nume adoptat apoi de mai toată lumea. Drept este că nelipsita doză de amor propriu a făcut pe francezi să boteze sistemul în chestiune *va et vient*, iar pe germani *gegantakt*.

Să privim un moment figura 47; ca să putem monta un haut-parleur electrodinamic, în circuitul de placă al ultimei lămpi, trebuie să dispunem de energie suficientă în acest circuit; în acest scop, se modifică schema așa cum arată figura 98; transformatorul  $T_2$  din fig. 47 se înlocuiește cu unul special, a cărui înfășurare secundară este prevăzută cu o priză mediană ( $p$ ). Grătarele a două lămpi *absolut analoage*

$L_3$ ,  $L$  se leagă la extremitățile înfășurării secundare a lui  $T_2$ ; la priza mediană  $p_1$  se aplică tensiunea negativă cerută de

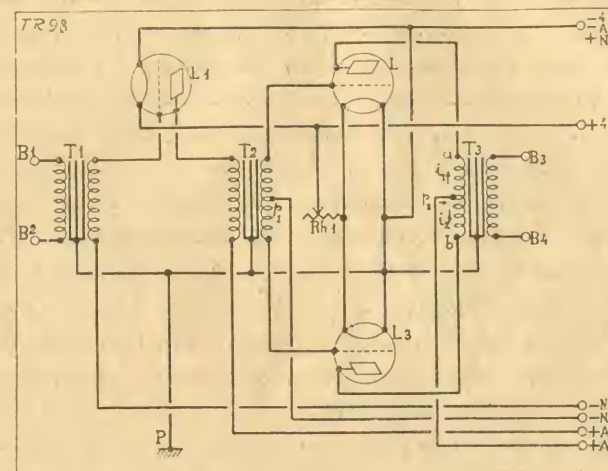


Fig. 98. — Amplificator push-pull (un singur etaj).

lămpi. Înfășurarea primară a unui al treilea transformator ( $T_3$ ) este legată la plăcile celor două lămpi; această înfășurare are și ea o priză mediană ( $p_2$ ) care primește tensiunea anodică  $A_2$ . Haut-parleur-ul se brânșează între bornele  $B_3$ ,  $B_4$ .

Funcționarea etajului push-pull format de lămpile  $L_3$ ,  $L$  este prezentată schematic în fig. 99 (în această figură, lampa  $L$  a fost notată  $L_4$ ).  $C_1$  este curba caracteristică a lămpii  $L_3$ , iar  $C_2$  a lămpii  $L_4$  ( $L$  din fig. 98). Să presupunem că prin negativarea respectivă, funcționarea lămpii  $L_3$  se face în jurul unui punct  $M_1$  al caracteristicii sale; fie  $M_2$  punctul caracteristicii  $C$ ,

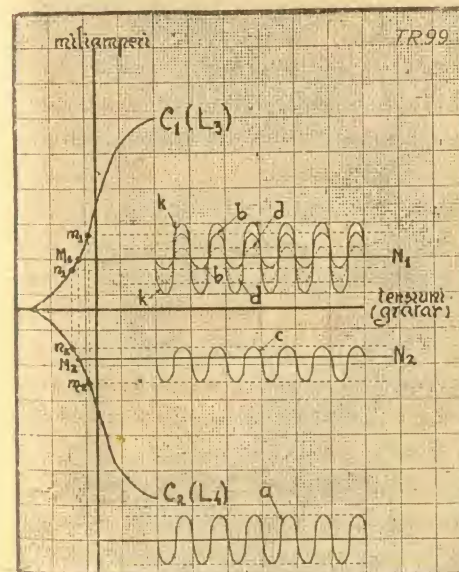


Fig. 99. — Funcționarea unui etaj push-pull, reprezentată grafic.



bucurându-se de aceeași proprietate, în raport cu lampa  $L_4$ .

Din cauza oscilațiilor prea mari cari atacă grătarul lămpii  $L_3$ , funcționarea ei se deplasează pe caracteristică — de pildă până în punctele  $m_1, n_1$ , deoparte și de alta a punctului  $M_1$ . Dacă punctele  $m_1$  și  $n_1$  s'ar găsi pe porțiunea rectilinie a caracteristicii, oscilația culeasă în circuitul anodic al lămpii  $L_3$  ar avea aspectul curbei  $a$ ; când însă oscilațiile incidente — acelea care atacă grătarul lui  $L_3$  — sunt prea mari, funcționarea lămpii — punctul  $n'$ , de pildă — trece și în regiunea curbă a caracteristicii. Din această cauză, oscilația disponibilă în circuitul anodic al lămpii  $L_3$  se prezintă așa cum arată curba  $b$ , manifestând o deformare: una dintre bucle este mai turtită decât cealaltă; intervine un fel de detecție. Rezultatul simțit al acestui fapt, îl formează distorsiunile — denaturarea audiției radiofonice.

Această s'ar întâmpla când lampa  $L_3$  ar lucra singură; intervine însăși lampa  $L_4$  care schimbă complet situația. Această lampă —  $L_4$  — la rândul ei, dacă ar lucra singură, ar furniza o audiție cu distorsiuni. Ajungem la această concluzie ușor, urmând același raționament ca pentru lampa  $L_3$ . Avem și în cazul lămpii  $L_4$  un punct mediu de funcționare ( $M_2$ ) pe caracteristica respectivă  $C_2$ . Funcționarea lămpii se face între punctele  $m_2, n_2$ . Din cauză că ultimul punct —  $n'$  — este plasat pe porțiunea curbă a lui  $C_2$ , oscilația culeasă în circuitul de placă al lămpii  $L_4$ , prezintă și ea buclele de un sens turtite (curba  $c$ ). Conchidem că și lampa  $L_4$  — dacă ar lucra singură — ar furniza o audiție cu distorsiuni.

Observăm că buclele turtite au sensuri diferite în circuitele anodice ale lămpilor  $L_3, L_4$ : la prima lampă sunt turtite parțial buclele de sub axul  $M_1, N_1$ , — iar iar la a doua acelea de deasupra axului  $M_2, N_2$ .

Oscilațiunile deformate, căpătate în circuitele anodice ale lămpilor  $L_3, L_4$ . — oscilațiuni reprezentate respectiv de curbele  $b$  și  $c$  — se suprapun în înfășurarea primară a transformatorului  $T_3$ , așa cum arată figura. Se poate căpăta ușor prin metoda grafică, curba rezultată din suprapunerea curbelor  $b$  și  $c$ : nu avem decât să trasăm peste curba dintâiu pe cea de a doua — pe care, pentru o mai bună înțelegere, am figurat-o punctat (d). Insumând în fiecare punct amplitudinile celor două curbe  $b$  și  $c$  căpătăm curba resultantă  $k$ , care,

după cum se vede, este complet lipsită de deformări. Iată dar, cum, cu ajutorul montajului push-pull, eliminăm distorsiunile lămpilor.

Acelaș montaj mai înlătură însă și distorsiunile provocate de piesele de cuplaj — transformatorii de joasă frecvență. Am vorbit cu altă ocazie (§ 36 și 38) de distorsiunile datorite transformatorilor; spuneam atunci, că oscilațiile cari străbat înfășurarea primară a acestora, se transmit deformate secundarului — cu atât mai deformate cu cât transformatorul lucrează mai aproape de saturație — deci, practic vorbind, cu cât înfășurarea primară a transformatorului e străbătută de un curent mai intens. Este deci de tot interesul, să reducem magnetizarea fierului în transformatorul de joasă frecvență. Ei bine, în montajul push-pull această magnetizare nu numai că este redusă — este anulată chiar. Acest lucru se vede în fig. 98; curentul anodic a ajuns la priza mediană  $p_2$  a lui  $T_3$  se bifurcă: o parte ( $i_1$ ) străbate porțiunea  $p_2 a$ , a înfășurării, mergând către  $L$ , iar o alta ( $i_2$ ) apucă pe drumul  $p_2 b$  către  $L_3$ . Cei doi curenți  $i_1$  și  $i_2$  fiind egali și opuși ca sens, produc fluxuri magnetice egale și de sens contrar — de unde rezultă o magnetizare nulă a miezului de fier al transformatorului de joasă frecvență.

Un push-pull poate fi reușit și poate fi compromis de o realizare sau o funcționare vicioasă. Condițiile bunei funcționări rezultă din cele spuse până aci:

lămpile  $L_3, L_4$  trebuie să fie de aceeași construcție și să lucreze în acelaș regim de negativare;

transformatorii trebuie să beneficieze de o construcție îngrijită, în sensul ca prizele mediane, să fie într'adevăr mediane: întreaga funcționare a montajului se bazează pe acest lucru.

Orice abatere dela condițiunile schițate, ne lipsește de toate avantajile montajului: curba  $k$  numai este lipsită de deformări iar magnetizarea fierului transformatorilor devine apreciabilă

În loc de un singur etaj push-pull ( $L_3 - L$ ) putem realiza două așa cum arată figura 100. Transformatorul  $T_1$  se numește *transformator de infrare*. Când bornele  $B_1, B_2$  sunt inserate în circuitul unui cristal detector,  $T_1$  are raportul 10/1 sau chiar 20/1; când însă înfășurarea primară a transforma-



torului de intrare se află în circuitul de placă al unei lămpi detectrice, se ia un raport ceva mai mic: 4/1—6/1. Raportul transformatorului  $T_1$  se ia uneori chiar 1/1, când la bornele  $B_1, B_2$  se brânsează un microfon.  $T_2$  este un transformator intermediar; are raportul 4/1 sau 6/1. În sfârșit,  $T_3$  este transformatorul de eșire; acesta poate fi construit fie pentru haut-parleur electromagnetic, fie pentru haut-parleur electrodinamic

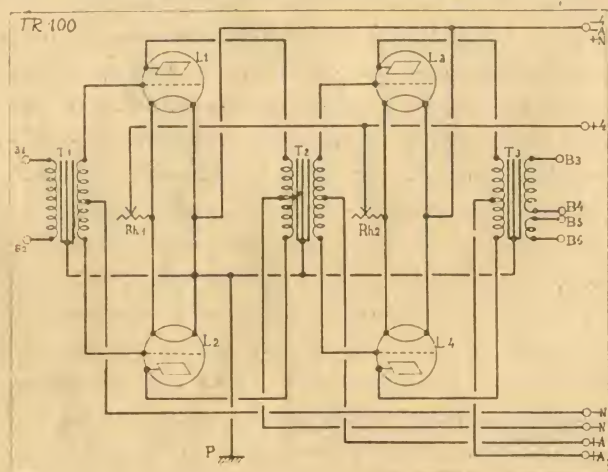


Fig. 100. — Amplificator push-pull (două etaje).

— fie pentru amândouă. În ultimul caz, înfășurarea secundară este divizată în două părți distincte — are deci 4 borne (fig. 100).

Încălzirea lămpilor poate fi variată cu ajutorul reostatelor  $R_{h1}, R_{h2}$ ; primul reostat se ia de obicei mai mare ca al doilea; de pildă  $R_{h1}$  va avea 20 ohmi, iar  $R_{h2}$  10 ohmi.

Transformatorii push-pull — ca orice transformatori de joasă frecvență — trebuie să se bucure de toate însușirile trecute în revistă în paragraful rezervat mai înaintea acestui subiect. E bine — e obligatoriu chiar — ca miezul de fier să aibă o bornă pentru legare la pământ.

## HAUT-PARLEUR=UL. SISTEMUL ELECTROMAGNETIC.

### Principiu.

§ 58. Unda electromagnetică, prinsă de un colector oarecare, este trecută prin diferitele celule ale aparatului de radio — celule studiate în paragrafele precedente. După aceste operații — amplificare de înaltă sau medie frecvență, detecție și amplificare de joasă frecvență — unda atacă, în sfârșit, grătarul  $G$ , al ultimei lămpi a aparatului — lampă numită finală din cauza poziției pe care o ocupă în aparat (F, fig. 101).

În circuitul de placă al finalei  $F$ , dispunem de un curent modulat, \*) în concordanță cu sunetele debitate în fața mi-

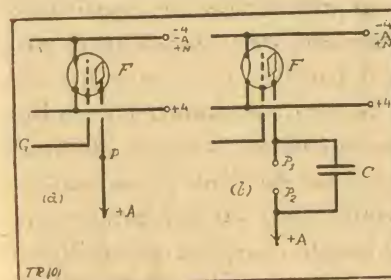


Fig. 101.

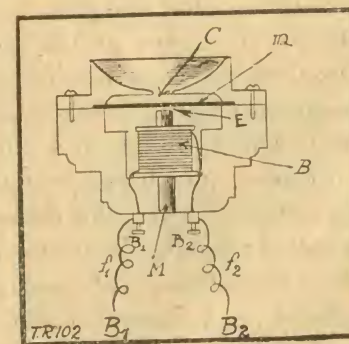


Fig. 102. — Telefonul.

crofonului, la postul de emisiune. Pentru sesizarea audiției radiofonice trebuie să efectuăm două operații:

1" trebuie să întrerupem circuitul anodic într'un punct oarecare  $P$  (a) și să prevedem două borne  $P_1, P_2$  (b) — borne care nu lipsesc din nici un aparat de radio;

\*) V. § 1.



2<sup>o</sup> trebuie să intercalăm între bornele  $P_1, P_2$ , un dispozitiv de transformare electro-sonoră, potrivit, capabil să transforme oscilațiunile electrice în sunetele corespunzătoare.

Ultima funcțiune o poate îndeplini un telefon obicinuit (fig. 102); acesta cuprinde următoarele piese:

un magnet permanent  $M$ ;

o bobină  $B$ , a cărei inimă o formează magnetul  $M$ ;

o membrană elastică, dintr'un metal magnetic ( $m$ ).

Intrarea și eșirea bobinei  $B$  — respectiv  $B_1$  și  $B_2$  — se leagă între bornele  $P_1, P_2$  din fig. 101. Bobina  $B$  și magnetul  $M$  constituie un electromagnet; curentul anodic al finalei  $F$  străbătând înfășurarea  $B$  variază magnetismul lui  $M$ . De aci rezultă că membrana  $m$  va fi mai mult sau mai puțin atrasă de magnetul  $M$  în apropierea căruia este plasată. În chipul acesta, variațiile de curent anodic provoacă vibrațiunile unei membrane ( $m$ ); aceste vibrațiuni, având frecvențe muzicale, furnizează sunete — sunete care alcătuiesc imaginea mai mult sau mai puțin fidelă, a aceloră debitate la postul de emisiune.

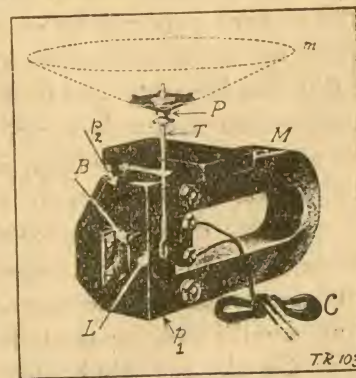
Două asemenea telefoane, legate în paralel, alcătuiesc *casca* — utilizată curent de orice amator de radio. Un asemenea dispozitiv electro-sonor, furnizează o audiție înceată, trebuie ținută în contact strâns cu urechea. Ceva mai mult, dacă în circuitul anodic al finalei oscilațiunile electrice au amplitudini prea mari, casca nu furnizează sunete de o intensitate proporțională; din potrivă, când oscilațiunile electrice sunt prea puternice, membrana începe să vibreze dezordonat, iar audiția este înlocuită cu zbârnâituri insuportabile. Casca, obicinuit nu-și are locul, decât în cazul aparatelor mici: cu galenă, fără amplificare de joasă frecvență, sau cu un singur etaj echipat cu o lampă bigrilă. La aparatele mari — cu amplificare de joasă frecvență puternică — nu se poate folosi casca decât dispunând de un regulator de volum.

Iată câteva neajunsuri cari ne forțează să înlocuim casca cu un transformator electro-sonor mai favorabil. În definitiv, noul dispozitiv, nu va diferi de cel schițat până aci, decât ca formă, principiul constructiv rămânând același. Noul dispozitiv, chemat să înlocuească telefonul — casca — trebuie să permită în primul rând audiția de cameră, să excludă obligația de a-l lipi de ureche. În acest scop s'a recurs la *rezonanța*

*acustică*. Se ște că sunetul unui diapazon este mult întărit atunci când el este montat pe o cutie convenabil construită — așa numita *cutie de rezonanță*. Fenomenul se explică prin aceea că, mișcarea diapazonului antrenează vibrația coloanei de aer din cutia de rezonanță; de aci o amplificare simțitoare a sunetelor.

Se procedează analog în cazul telefonului: se plasează membrana într'un spațiu limitat, însă de dimensiuni ceva mai mari decât acelea disponibile într'o cască ( $C$ , fig. 102); spațiul în chestiune, ia numele de *cameră acustică*. Vibrațiile membranei — ca și în cazul diapazonului — antrenează vibrațiile coloanei de aer închise în camera acustică; prin aceasta sunetele capătă amplitudini suficiente, pentru a putea fi auzite la distanță.

Odată cu modificarea membranei și adoptarea amplificării furnizate de rezonanța acustică, trecerea dela cască la *haut-parleur*, mai este marcată și prin intensificarea câmpului magnetic — realizată prin adoptarea unor magneți mult mai puternici. Se folosesc curent astăzi, magnetii în formă de pot-coavă ( $M$  fig. 103). Polii unui asemenea magnet, sunt afectați cu piese polare ( $p_1, p_2$ ); între aceste piese, este lăsat un interval foarte mic, pentru a face loc unei lame elastice ( $L$ ). Curentul care străbate bobinele  $B$  ale *haut-parleur*-ului — exact ca în cazul dispozitivului din fig. 102 — face ca lama  $L$  să vibreze; aceste vibrații se transmit tijei  $T$  și prin aceasta unei membrane  $m$ , prinsă în punctul de articulație  $P$ . Aci nu mai este nevoie ca membrana  $m$  să fie magnetică.



103.—Haut-parleur-ul.

Spațiul foarte mic în care vibrează lama  $L$  — delimitat de piesele polare  $p_1, p_2$  — îl vom numi *entrefer* în lipsa unui nume românesc înțeles. De mărimea *entrefer*-ului, depinde, între altele, sensibilitatea *haut-parleur*-ului: cu cât *entrefer*-ul este mai mic, cu atât *haut-parleur*-ul este mai sensibil și vice versa. Nu putem face însă *entrefer*-ul prea mic, de oarece



riscăm ca lama L să se lipească de piesele polare, îndată ce vibrațiile ei devin ceva mai mari.

\*

Din cauza audii puternice oferite — francezii au botezat transformatorul electro=sonor care permite audia de cameră, *haut-parleur*. La noi s'au făcut câteva încercări pentru găsirea unui nume echivalent; încercările făcute n'au prins; s'a recurs fie la nume puțin adecvate ca *vorbitor* — de ce nu cântăreț? — sau la combinații ca *fare=vorbitor*, nume prea hibrid ca să poată trăi. Un nume mult mai potrivit, — după părerea noastră — este acela lansat cu câțiva ani în urmă, prin coloanele revistei Radiofonia: *amplifon*. Oricum, pentru a nu lua o hotărîre, într'o chestiune în care marea masă a radio-amatorilor are cuvîntul, vom adopta în cele ce urmează numele franțuzesc — încetățenit pentru circumstanță.

### Insușiri.

§ 59. Ceeace interesează, în prima linie, în cazul recepțiilor de amator, este *fidelitatea* audii; un aparat de radio ideal ar fi acela care ar furniza sunetele cu timbrul lor inițial — fapt care nu se întâlnește niciodată în practică. Și explicația este simplă, timbrul este rezultat din învăluirea sunetului fundamental cu altele, de frecvențe de 2, 3, 4 .... ori mai mari — așa numitele *sunete armonice*. Pentru ca timbrul să fie respectat, trebuie ca nici una dintre armonice să nu fie înăbușită, și vice versa: să nu se adauge nicio oscilație nouă — parazită deci. Ceva mai mult: diversele armonice trebuie să figureze în sunetul reprodus, cu intensitățile inițiale, sau riguros proporționale acestora; fără îndeplinirea acestei ultime condițiuni, timbrul încă este diformat.

Falsificarea timbrului — înăbușirea unor armonice sau adăugarea altora străine — poate fi provocată de funcționarea vicioasă a celulelor amplificatoare; mai poate fi cauzată însă și de *haut-parleur*.

Un sistem vibrant oarecare — un diapazon, de pildă — favorizează, după cum se știe, o anumită frecvență; valoarea acesteia depinde de datele constructive ale sistemului. Așa se explică faptul că atunci când mai multe sunete lovesc un diapazon, acesta vibrează, furnizând numai pe acela care îi

este caracteristic; producerea sunetului se reduce la vibrația lui cu o anumită frecvență muzicală — adică o frecvență suficient de înceată, pentru a putea impresiona urechea. Astfel, dacă în apropierea unui diapazon care dă nota *la* de pildă, vibrează altul care dă aceeași notă — primul diapazon începe și el să vibreze. Ceva mai mult, chiar dacă în apropierea diapazonului care dă nota *la* vibrează mai multe altele cari dau note diferite — printre cari însă și un *la* — primul diapazon încă începe să vibreze, urechea percepe și sunetul acestui diapazon. De fapt, ari toate frecvențele incidente fac să vibreze primul diapazon; numai că, una dintre ele — aceea care corespunde notei *la* — este mult amplificată în raport cu celelalte, printr'un fenomen de rezonanță.

*Din aceste experiențe rememorate, rezultă un principiu: atunci când un sistem material, capabil să vibreze, este atacat de frecvențe diferite, frecvența de rezonanță a sistemului este favorizată, în raport cu celelalte.*

Să revenim la *haut-parleur*; membrana acestuia este și ea un sistem vibrant, care poate avea o anumită frecvență de rezonanță. Când printre sunetele audii furnizate de *haut-parleur*, se va găsi acela care corespunde frecvenței de rezonanță a membranei — acesta va fi favorizat. Și nu numai frecvența de rezonanță este favorizată: toate armonicele ei vor fi preferate, în măsură egală. Astfel dacă frecvența de rezonanță a membranei este 400 — odată cu aceasta, vor fi amplificate exagerat și frecvențele 800, 1200, 1600, ... etc.

Calculul și experiența arată că frecvențele inferioare celei de rezonanță sunt foarte puțin radiate de *haut-parleur*; randamentul radiației crește foarte repede pe măsura ce ne apropiem de frecvența de rezonanță, pentruca, apoi, din nou să scadă — puțin, însă — îndată ce am depășit această frecvență. În aceste condițiuni, evident, sunetele joase vor fi înăbușite; este deci de tot interesul, ca fabricantul *haut-parleur*-ului să se forțeze, să dea membranei o frecvență proprie cât mai redusă, cât mai aproape de limita inferioară a frecvențelor auzibile (50 perioade).

Rezultatul final al favorizării unor anumite sunete, în detrimentul celorlalte, este falsificarea timbrului.

În afară de rezonanța acustică schițată până aci, mai întâlnim în *haut-parleur* o rezonanță electrică. Bobina B a *haut-*



parleur-ului (fig. 103) prezentând o impedență apreciabilă și o oarecare capacitate repartizată, constituie un circuit oscilant, cu o anumită perioadă proprie, deci capabil să intre în rezonanță pentru o anumită frecvență — frecvența de rezonanță a circuitului.

E ușor de înțeles, că, atunci când această frecvență se va găsi printre acelea disponibile în circuitul anodic al lămpii finale — ea va fi mult amplificată, grație rezonanței electrice a bobinajului B. Iată deci, cum rezonanța electrică și cea acustică produc, fatal, o amplificare exagerată, a unor frecvențe — sau a unor sunete — deci, în definitiv, o denaturare a audiției furnizate. Denaturarea mai poate proveni însă și din suprimarea unora dintre frecvențele cari atacă haut-parleur-ul. La haut-parleur-ele mari, membrana greoaie a acestora intră greu în oscilație, de unde rezultă o înăbușire a frecvențelor ridicate și o favorizare a celor joase; sunetele oferite de un asemenea haut-parleur sunt înfundate. Când membrana are o inerție redusă — cazul haut-parleur-elor mici — frecvențele ridicate sunt preferate, audiția capătă un timbru metalic.

Timbrul audiției se poate ameliora până la un punct, prin brașarea în paralel pe haut-parleur, a unui condensator fix cu o capacitate de 2—5000 cm. (C, fig. 101). Așa numitele *filtre de tonalitate*, pe cari le posedă anumite haut-parleur-e din comerț, se reduc la asemenea condensatori. De multe ori, aceste filtre au o capacitate variabilă, care se poate regla în vederea unei acomodări a audiției și haut-parleur-ului. Nu trebuie să ne facem iluzii în ce privește avantajile oferite de un filtru de tonalitate; cu sau fără filtru, un haut-parleur rău — tot rău rămâne. În această direcție — a calității haut-parleur-elor — construcția membranei joacă un rol primordial. Urmează apoi — în ordinea importanței — forma și dimensiunile cutiei, sau camerei de rezonanță.

De tipul membranei adoptate depind într-o largă măsură, două însușiri fundamentale ale haut-parleur-ului: *sensibilitatea* și *puterea*. Haut-parleur-ul este cu atât mai sensibil — poate fi acționat de cantități de energie cu atât mai mici, cu cât membrana sa are o inerție mai redusă. Se înțelege ușor, că un asemenea haut-parleur — dacă nu s'au luat măsurile de rigoare la realizarea entrefer-ului — nu poate lucra mulțumitor când înfășurarea sa este străbătută de oscilații puternice: haut-

parleurul zbârnâie, lama elastică se lipește de piesele polare. Pentru ca sistemul să poată furniza o audiție admisibilă, chiar în cazul oscilațiilor intense, este nevoie ca membrana să aibe o inerție suficientă și entrefer-ul să fie suficient de mare: haut-parleur-ul realizat astfel este *puternic*. Evident nu este ușor să obținem un haut-parleur concomitent sensibil și puternic — condițiile cari determină aceste însușiri sunt diametral opuse.

## Alegerea și folosirea haut-parleur-ului.

§ 60. Haut-parleur-ul este prevăzut cu un cordon C, cu două fire sudate la extremitățile bobinei B (fig. 103); aceste două fire  $f_1$  și  $f_2$ , se leagă unul la placa lămpii finale, altul la tensiunea anodică maximă, folosită (fig. 104). Ordinea branșării, firelor  $f_1$ ,  $f_2$ , în genere nu este indiferentă; trebuie respectată polaritatea prescrisă de fabricant: se va lega la plusul bateriei anodice firul  $f_2$ , pe care constructorul a făcut un semn distinctiv.

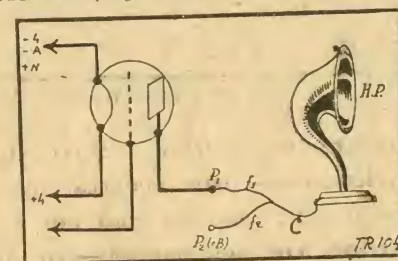


Fig. 101.—Montarea haut-parleur-ului.

Haut-parleur-ul trebuie branșat astfel, încât curentul anodic străbătând bobina B a lui, să creeze un flux magnetic de acelaș sens cu acela al manetului permanent M. Folosirea inversă a haut-parleur-ului ar avea urmări dezastruoase pentru acesta: fluxul antagonist al bobinei B ar slăbi magnetul permanent — mergând până la anularea magnetismului acestuia, când funcționarea incorectă se prelungește. Odată demagnetizat, haut-parleur-ul nu mai poate fi folosit, decât, cel mult, după o prealabilă remagnetizare — din cauza sacrificării celor două calități fundamentale: fidelitatea și sensibilitatea. Remagnetizarea însă, nu înseamnă niciodată revenirea la valoarea inițială.

O piesă minusculă — jack-ul bipolar — ne scutește de grija continuă a montării corecte a haut-parleur-ului. Jack-ul în chestiune se prezintă așa cum arată fig. 105; are două lame, una lungă  $L_1$ , legată la plusul bateriei anodice, și alta mai scurtă  $L_2$ , legată la placa lămpii finale. Jack-ul este prevăzut



cu o fișe (F) cuprinzând două armături: una cilindrică (c) și una în formă de tijă (t), interioară celei dintâi și separată de aceasta printr-o substanță izolantă (i). Borna fișei care merge la armătura c se sudează la firul  $f_2$  al haut-parleur-ului —

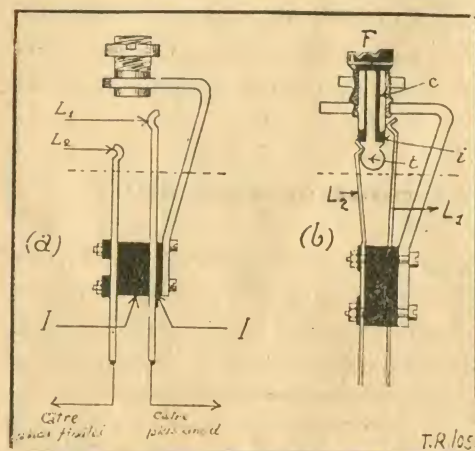


Fig. 105.—Jack-ul bipolar.

la acela marcat de constructor cu un semn distinctiv, în vederea legării la plusul bateriei anodice. Cel de al doilea fir al haut-parleur-ului se sudează la borna armăturii t. Adoptând acest dispozitiv, haut-parleur-ul nu mai poate fi montat altfel decât în sensul dorit.

Când circuitul anodic al lămpii finale este străbătut de un

curent mai intens, chiar dacă am bransat corect haut-parleur-ul — prin aceasta nu am înlăturat orice sursă de distorsiuni: acestea mai pot fi provocate și de saturarea magnetilor. De aci, nevoia — în aparatele mari — de a împiedica curentul anodic să străbată înfășurarea haut-parleur-ului; mijlocul îl oferă transformatorul de eșire (§ 53).

O chestiune peste care nu putem trece cu vederea, este alegerea haut-parleur-ului; aceasta trebuie făcută, ținând seamă de amplificarea de joasă frecvență — deci, în funcțiune de energia disponibilă în circuitul de placă al lămpii finale. Folosind un haut-parleur slab, la un aparat puternic, riscăm să nu obținem decât zbârnăituri; vice-versa, adoptând un haut-parleur cu inerție mare, la un aparat cu amplificare de joasă frecvență redusă, nu vom putea audia decât un număr redus de posturi, anume pe acelea mai puternice. Deasemenea, randamentul optim este obținut atunci când impedența oferită de bobina B a haut-parleur-ului este cam de același ordin cu rezistența interioară a lămpii finale — rezistența dintre filament și placă. Cum lămpile finale obișnuite au o rezistență interioară de circa 2000 ohmi, rezultă că această rezistență este și aceea convenabilă pentru haut-parleur. Legătura sem-

nalată dintre rezistența haut-parleur-ului și sensibilitatea lui, nu ne dă dreptul să conchidem că aceste două noțiuni sunt sinonime: de fapt sensibilitatea crește cu numărul de spire ale înfășurării — între altele. Cum însă cu mărirea numărului de spire crește și rezistența ohmică — fabricanții au adoptat obiceiul să definească haut-parleur-ul prin rezistența lui.

Condițiunea menționată mai sus, nu prea este îndeplinită, fie din cauza greutății de a cunoaște sau evalua impedența haut-parleur-ului, fie din cauza criteriilor străine, cari impun tipul de haut-parleur și de lămpă finală. Dispunem însă de un artificiu destul de eficace cu ajutorul căruia putem acomoda, între anumite limite, impedența haut-parleur-ului cu rezistența interioară a finalei; artificul în chestiune îl oferă reostatul prevăzut în circuitul de încălzire al acestei lămpi. Cu ajutorul reostatului se poate slăbi sau intensifica încălzirea, variind concomitent rezistența interioară. Prin aceasta, se poate face ca această rezistență să se apropie de aceea a haut-parleur-ului. Nu putem cere însă prea mult reostatului de care ne ocupăm: variația încălzirii nu poate varia prea mult, fără ca să fie compromisă, emisiunea cerută de o bună funcționare.

\*

Nu e permis să ignorăm nici unul dintre amănuntele înșirate mai înainte, fiecare dintre ele având darul să îmbunătățească condițiunile de lucru ale haut-parleur-ului; aceasta pentru hotărâtorul motiv, că, haut-parleur-ul este un transformator de energie, care lucrează cu un randament extrem de redus: din energia furnizată de lămpa finală, mai puțin de 1% este transformată în energie acustică.

## Realizare practică.

§ 61. Pentru câteva sute de lei, radio-amatorul își poate procura astăzi din comerț, un haut-parleur — complet montat, sau numai sistemul electromagnetic, care nu reclamă decât un cornet acustic, pentru a putea fi folosit. În aceste condițiuni, construcția de către amator a diafragmei electromagnetice, costă mai scump decât procurarea ei din comerț — ținând seamă de materialul și timpul consumate — iar piesa construită va fi inferioară celei cumpărate. Iată deci, construcția



aceasta nu este interesantă, decât pentru puținii pe cari lucrarea în sine îi interesează mai mult decât randamentul și rezultatul final, al muncii depuse.

Se întâmplă de multe ori, ca o pană accidentală a haut-parleur-ului — sau lipsa lui — să facă imposibilă audiția de cameră. Pentru preîntâmpinarea acestui neajuns, voi schița improvizarea unui haut-parleur dintr'o cască — piesă care se găsește în casa oricărui radio-amator. Totul se reduce la construirea unei cutii de rezonanță pentru cască, împrumutându-i astfel posibilitatea amplificării acustice, care-i lipsește.

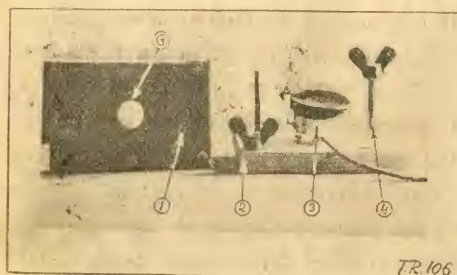


Fig. 1'6.

o bucată de scândură 16/10/1 cm., acoperită pe o parte cu un postav gros; placa și postavul au în mijloc o gaură G de 3 cm diametru (1, fig. 106);

o bucată de scândură de 16/10/2 cm. (2, fig. 106);

o bucată de carton lucios, destul de mare pentru a permite facerea unui cornet înalt cam de 60 cm.; grosimea cartonului va fi aleasă astfel ca să-și păstreze oarecare rigiditate: 0,2 — 0,3 mm. (6, fig. 107);

două buloane de forma celor arătate în fig. 106 și 107, având un diametru de 6 mm. (4);

o bucată de celuloid de 11/4 cm. și cam de aceeași grosime cu cartonul (5, fig. 107). Acest material este utilizat precum urmează. Cu ajuto-

Incepem prin a desface casca în cele două părți corespunzătoare fiecărei urechi: fiecare dintre acestea poate servi la realizarea unui mic haut-parleur. Ne procurăm următorul material:

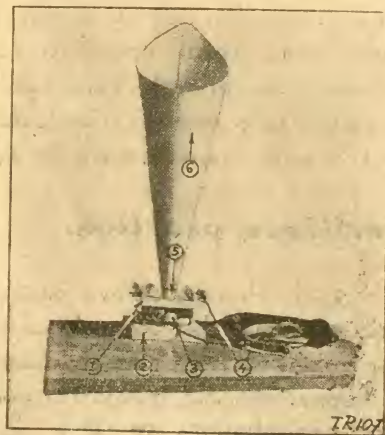


Fig. 107. — Casca montată ca haut-parleur.

rul buloanelor se strânge unul dintre telefoanele căștii, între cele două bucăți de scândură — cea subțire deasupra și cu postavul în jos — prinzând'o într'un fel de cutie fără pereți laterali. Se face din carton un cornet, căruia, la partea subțire, i se adaptează un manșon în formă de trunchi de con, construit din celuloidul pomenit mai înainte. Pentru lipirea cartonului se întrebuințează, cocă, scrobeală, gumă arabică. Pentru lipirea manșonului de celuloid de carton și aceea a celuloidului de el însuși — pentru formarea manșonului — se utilizează acetona, sau acetat de amil.

Cornetul astfel construit, se vâra cu partea subțire în gaura G până ce manșonul de celuloid întâlnește casca. Pentru ca să se realizeze un contact cât mai intim, între manșon și pereții găurii, practică în capacul superior, trebuie ca aceasta să fie ceva mai largă sus, decât jos.

Acestea efectuate, haut-parleur-ul este gata: cele două fișe ale căștii se montează în bornele haut-parleur-ului, prevăzute la aparatul de radio.

Pentru o mărire a volumului sonor, este nimerit să se adapteze și la a doua parte a căștii același dispozitiv de amplificare acustică. Amatorul pe care construcția îl interesează, poate utiliza scânduri de natură diferită — pentru a experimenta influența acesteia, asupra rezonanței sistemului — precum și cornete de diferite diametre și înălțimi.



## SISTEMUL ELECTRODINAMIC.

§ 62. Folosirea unui magnet permanent, la construcția haut-parleur-ului, am văzut că este cauza unor neajunsuri serioase; slăbirea magnetismului provocată de o bransare incorectă sau îmbătrânire, poate la un moment dat, să altereze audiția, până la a face haut-parleur-ul inutilizabil. Acest lucru a pus pe constructor în fața unei probleme importante: înlocuirea magnetului permanent cu ceva mai puțin susceptibil la alterare. Soluția problemei a fost furnizată de electro-dinamică—acea parte a electricității care se ocupă cu studiul

acțiunii curenților asupra curenților.

În domeniul electro-dinamice, un capitol important este acela al solenoizilor; se dă acest nume, unor bobine ca acelea din fig. 108 ( $S_1$ ,  $S_2$ ), străbătute de un curent electric. Asemenea solenoizi prezintă următoarele însușiri remarcabile:

1<sup>o</sup> Lăsat să oscileze în jurul unui ax vertical, solenoidul ia direcția nord-sud.

2<sup>o</sup> Solenoidul prezintă un pol nord și unul sud, ceea ce se deduce din acțiunea pe care solenoidul o are asupra un ac magnetic  $A$ ; un pol al acestui ac—polul nord de pildă—este atras, iar cel opus este respins.

3<sup>o</sup> Doi solenoizi se atrag sau se resping, după sensul în care curenții străbat spirele capetelor în prezență.

Rezultă, clar, din aceste constatări, că un solenoid se comportă analog unui magnet—deci că se poate substitui

acestuia, la nevoie. Această concluziune a servit ca punct de plecare pentru construcția haut-parleur-ului electro-dinamic. Un asemenea transformator electro-sonor, este figurat schematic în fig. 109: cuprinde următoarele piese esențiale:

- o inimă de fer moale  $F_m$ ;
- o bobină fixă  $B_e$ ;
- o bobină mobilă  $B_m$ , care se poate deplasa de-a lungul axului  $XY$ ;

- o membrană  $M$  solidară cu bobină  $B_m$ .

În circuitul de placă al lămpii finale  $F$ , se inserează înfășurarea primară a unui transformator de eșire  $T$ ; bornele

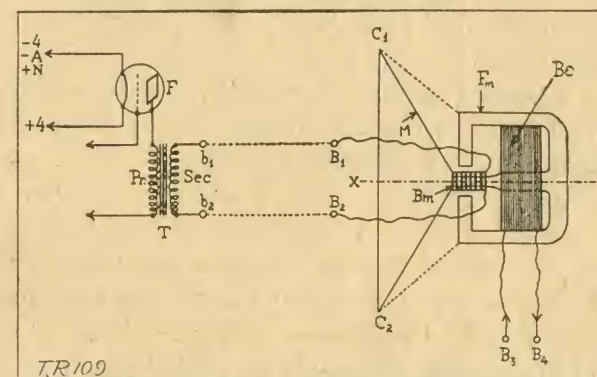


Fig. 109.—Schema haut-parleur-ului electro-dinamic.

$b_1$ ,  $b_2$  ale înfășurării secundare. a acestuia, se leagă la bornele bobinei mobile ( $B_1$ ,  $B_2$ ). Facem ca bobina  $B_e$  să fie parcursă de un curent continuu; acesta face ca ea să capete însușiri magnetice, și să atragă sau să respingă bobina  $B_m$ —care și ea este parcursă de curent electric—în conformitate cu cele amintite în legătură cu solenoizii. Acțiunea magnetică a bobinei  $B_e$ , este intensificată, prin prezența inimei de fier moale  $F_m$ . Mișcările bobinei  $B_m$ , se transmit membranei  $M$ ,—cu care face corp comun. La rândul lor, vibrațiile membranei se transmit aerului vecin, producând sunete mai mult sau mai puțin asemănătoare acelor colectate de microfonul stațiunii emițătoare.

O piesă importantă a haut-parleur-ului de care ne ocupăm este membrana  $M$ ; este de formă conică, bine evazată—reprezintă un unghi cam de 90 grade. S'a recurs la membrana



conică, fiind mult mai puțin diformabilă, decât una plană. Membrana este fixată rigid la partea evazată de un cerc metalic  $C_1$ ,  $C_2$  care, la rândul lui, este legat solidar cu șasiul haut-parleur-ului. De cealaltă parte, vârful membranei conice, este fixat de bobina mobilă  $B_m$ .

Din felul cum este conceput rezultă un avantajiu remarcabil pentru haut-parleur-ul electrodinamic: bobina  $B_m$  e aptă să se deplaseze câțiva milimetri chiar; de aci posibilitatea haut-parleur-ului, de a lucra sub energii foarte mari. Acest lucru nu se poate obține la haut-parleur-ul electromagnetic, unde deplasările membranei — sau lamei vibrante — sunt de ordinul zecimilor de milimetru: aci, îndată ce vibrațiile ating amplitudini ceva mai mari, lama vibrantă se lipește de polii magnetului.

Bobina mobilă  $B_m$  are o impedență relativ redusă: numără 100—200 spire și circa 50 ohmi. De aci, imposibilitatea de a o brânșa direct în circuitul anodic, al lămpii finale  $F$ . Se recurge la un artificiu: transformatorul de eşire  $T$ . Impedența redusă a înfășurării  $B_m$ , are darul să uniformizeze randamentul de radiație dealungul gamei frecvențelor auzibile (50—10.000 perioade). Este înlăturată tendința de înăbușire a notelor joase: toate frecvențele muzicale sunt amplificate egal — nu există sunete favorizate și prejudiciate; de aci rezultă o redare fidelă a timbrului.

Pentru ca acest avantajiu remarcabil să nu fie diminuat, constructorul este obligat, să aleagă o membrană cu o *massă cât mai redusă* și cu *timbrul propriu, nul*. Prima condițiune — odată satisfăcută — reduce inerția haut-parleur-ului; a doua face ca el să nu avantajeze o anumită notă — așa cum se întâmplă cu un diapazon. Iată considerentele cari fac pe constructori, să aleagă cu îngrijire materialul membranei: se preferă de obicei pielea de căprioară subțire și bine întinsă, astfel încât să nu producă vibrațiuni parazitare.

\*

Am arătat cum, la haut-parleur-ul electrodinamic, vibrația membranei este comandată de deplasările unei bobine  $B_m$ , plasată într'un câmp magnetic. Acest câmp poate fi produs și de un magnet permanent — este cazul haut-parleur-elor magnetodinamice — sau cu autoexcitație — cari fac tranziția între tipurile magnetice și cele electrodinamice, propriu zise.

În haut-parleur-ul electrodinamic, câmpul magnetic este produs de o bobină — *bobină excitatrice*  $Be$  (fig. 109).

Pentru crearea acestui câmp, este nevoie ca înfășurarea lui  $Be$  să fie parcursă de un curent continuu generat de o sursă potrivită. Aci rezidă primul neajuns al haut-parleur-ului electrodinamic: cauzează o cheltuială de energie electrică, suplimentară — necunoscută în cazul haut-parleur-ului electromagnetic sau magnetodinamic. Al doilea inconvenient al haut-parleur-ului electrodinamic îl constituie prețul său ridicat — mai ridicat decât al celui mai scump haut-parleur electromagnetic.

Energia electrică pentru alimentarea bobinei  $Be$  — energia de excitație, cum se spune — poate fi folosită sub două forme distincte:

1<sup>o</sup> potențial ridicat și curent redus: 110—220 volți și circa 100 miliamperi;

2<sup>o</sup> potențial scăzut și curent mare: 4—8 volți și curent cam de 1 amper.

În primul caz, bobina are o rezistență mare, — peste 2000 ohmi — în al doilea una foarte redusă — 10-20 de ohmi. Rostul acestor două genuri constructive, distincte, este în legătură cu sursele de alimentare folosite curent: acumulatorii și rețeaua de lumină. Atunci când amatorul ia dela rețeaua de lumină, energia electrică pentru alimentarea aparatului, este cazul să se adopte primul tip de haut-parleur — n'are nici o rațiune să se reducă tensiunea, consumând-o inutil în rezistențe. Din potrivă, cine este obligat să-și alimenteze aparatul cu un acumulator, are toate motivele să recurgă la un haut-parleur excitat cu un curent de tensiune redusă — acumulatorul corespunzător, este mai eficient și mai ușor de întreținut.

\*

Haut-parleur-ul electrodinamic are calități importante: adoptarea și folosirea lui întâmpină însă două dificultăți serioase: prețul ridicat și consumul suplimentar de energie electrică. Acolo unde lipsește rețeaua de lumină, folosirea haut-parleur-ului electrodinamic este puțin recomandată; de altfel, dacă este vorba de audiție de amator — în camere obicinuie —



lipsa haut-parleur-ului electrodinamic nu se resimte: există în comerț tipuri magnetice complet satisfăcătoare. Când amatorul are la îndemână un sector electric, problema alimentării se simplifică radical: constructorii livrează curent astăzi haut-parleur-e electrodinamice, prevăzute cu o celulă redresoare, chemată să furnizeze excitația. Celulele metalice au permis fabricanților construirea unor redresori efini și robuști. Astăzi, fabricantul prevede pe șasiul haut-parleur-ului electrodinamic, celula redresoare pentru alimentarea bobinei excitatrice. Firește, în cazul rețelilor de curent continuu, celula redresoare devine inutilă.

\*

Construcția deosebită a haut-parleur-elor electrodinamice, impune însușiri speciale, amplificatorului de joasă frecvență. Nu trebuie să uităm un lucru: lipsa rezonanței acustice, folosită în haut-parleur-ele electromagnetice face ca unul electrodinamic să fie mai puțin sensibil decât cele dintâi, să reclame o energie de cel puțin 1 wat. Această reducere a sensibilității, constituie desigur un neajuns — însă și o calitate.

Primele mașini cântătoare, — primele gramofone — obligate să folosească exclusiv rezonanța acustică, atât la imprimarea discurilor cât și la reproducerea lor — furnizau audițiunii insuportabile, tocmai din cauza defectuoșității rezonanței acustice; aceasta nu permite decât înregistrarea și redarea sunetelor cuprinse în trei octave. Iată de ce, rezonanța acustică este înlăturată complet la majoritatea haut-parleur-e-lor electrodinamice. Când este vorba de piese chemate să lucreze în aer liber sau în săli mari însă, se încastrează haut-parleur-ul în centrul unui ecran de lemn (E) care sporește mult eficacitatea (fig. 110). În acest scop, cercul  $C_1, C_2$  al șasiului (fig. 109) se fixează în centrul plăcii de lemn uscat E. Placa în chestiune e de formă dreptunghiulară sau patrată: latura poate merge până la 120 cm. În figura 110 se vede un haut-parleur  $H_1$  încadrat dupe cum am spus, în ecranul E; în dreapta se vede un al doilea haut-parleur ( $H_2$ ) fără ecran. Se vede cum cercul  $C_1, C_2$  este acoperit cu postav, pentru a se mări aderența cu ecranul E.  $K_1, K_2$  sunt celulele redresoare.

Placa de lemn — ecranul de eficacitate sonoră — mai îndeplinește și un oficiu important în materie de fidelitatea timbrului: ajută într-o largă măsură ca notele joase să fie radiate tot așa de ușor ca și cele înalte. Când ecranul are o latură de 120—150 cm., frecvențele din apropierea lui 50 perioade nu mai sunt înăbușite. Pentru ca ecranul să fie într-adevăr util, nu trebuie să vibreze — nu trebuie să adauge rezonanțe parazitare. Se realizează de obicei din placaj — foi subțiri de lemn, lipite cu fibrele în sensuri perpendiculare.

Un alt aport remarcabil al ecranului de care ne ocupăm, este uniformizarea intensității sonore, difuzate în direcțiuni diferite. Membrana conică a haut-parleur-ului electrodinamic, face ca intensitatea de radiație a sunetelor să fie mare în direcția axului său și mult mai redusă în alte direcții. Aceasta însă constituie un neajuns serios, în cazul audiției în aer liber sau în săli publice. Ecranul înlătură aproape radical acest neajuns: sunetele par că pornesc din el și — ceea ce este mai important — cu intensități egale în diferitele direcțiuni.

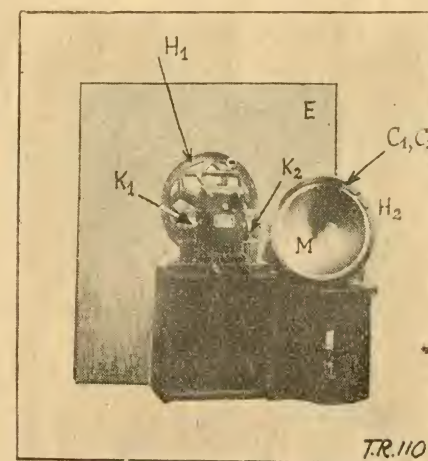


Fig. 110. — Haut-parleur-ul electrodinamic.

\*

O stațiune de amplificare trebuie realizată cu grijă, în funcție de dimensiunile sălii de lucru. O instalație făcută pentru aer liber furnizează o audiție îngrozitoare în interior, atentează la validitatea timpanului. Nu trebuie să uităm un lucru: în imediată apropiere a haut-parleur-ului puternic, audiția este confuză pentru ca la câțiva metri muzica să devie fără cusur. Dimensionarea amplificatorului de joasă frecvență și alegerea haut-parleur-ului convenabil, se fac în funcție de condițiile particulare ale fiecărui caz; ori cum, problema este complicată și se rezolvă după condițiunile speciale, de lucru.



În lipsa ajutorului dat de rezonanța acustică, este nevoie ca bobina mobilă  $B_m$  să fie acționată de o energie apreciabilă — este nevoie ca înfășurarea bobinei în chestiune, să fie parcursă de un curent mai intens decât ar fi cerut, folosind un haut-parleur electromagnetic.

Din cele spuse în legătură cu lămpile de mare putință (§ 53) rezultă că ele pot fi de un real folos, în cazul haut-parleur-ului electro-dinamic.

## Capitolul VI

### ALIMENTAREA APARATELOR DE RADIO

#### Sursele de energie electrică și folosirea lor.

§ 63. Un aparat de radio, cu lămpi — oricare ar fi el — nu poate lucra fără să consume energie electrică, furnizată de o sursă potrivită. Funcționarea aparatului, rezultă din funcționarea lămpilor, în regimul impus de constructor. Pentru realizarea acestui regim, lampa radiofonică reclamă energie electrică sub trei forme calitativ distincte:

— energie electrică sub tensiune de 1—20 volți și curent de ordinul zecimii din amper, pentru încălzirea filamentului  $F$ . (fig. 111);

— energie electrică sub tensiune de 20—200 volți și curent de ordinul miliamperului, cerută de placa  $P$ ;

— energie electrică sub tensiune de 1—20 volți și curent practic neglijabil, pentru negativarea grătarului  $G$ .

Pentru fixarea ideilor să luăm un aparat simplu — aparatul R. R. 3 descris în partea a doua a lucrării de față, de pildă — și să figurăm în perspectivă alimentarea lui (fig. 112). Vom adopta un *acumulator pentru încălzirea filamentului*, o *baterie anodică* și una de *negativare*. Tensiunile acestor surse, depind de lămpile adoptate; la lămpile obicinuite vor fi res=

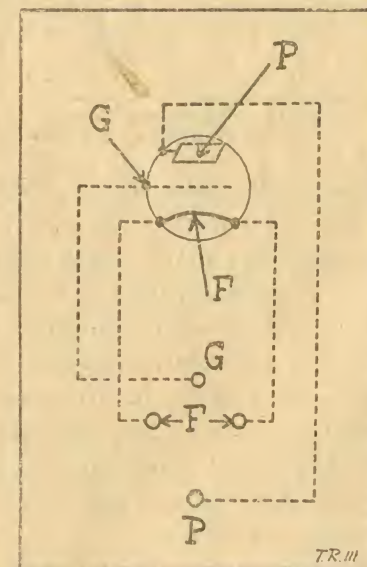


Fig. 111.



pectiv, de 4 volți, 80 volți și 9 volți. Bateria de negativare va avea prize din 1, 5 în 1, 5 volți. Odată procurate cele trei surse de energie, procedăm precum urmează:

legăm borna + 80 a aparatului, la borna + 80 a bateriei anodice;

legăm borna + 40 a aparatului la borna + 40 a bateriei anodice;

legăm borna + 4 a aparatului, la borna + 4 a acumulatorului de încălzire;

luăm un fir simplu la un cap și trifurcat la celălalt;

legăm capătul simplu la borna aparatului notată în desene -4, -80 + N; cele trei ramificații dela celălalt capăt, le legăm respectiv la -4 al acumulatorului, la minus-ul bateriei anodice (-80), și la plus-ul bateriei de negativare;

luăm un fir simplu și îi legăm unul dintre capete la borna -N a a-

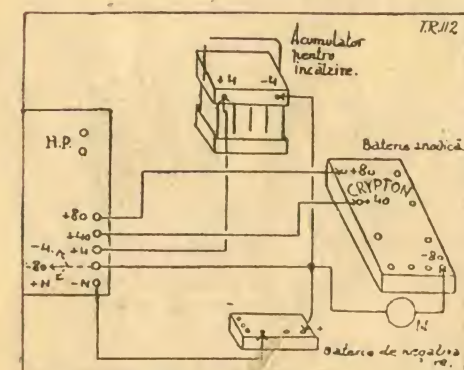


Fig. 112.—Alimentarea unui aparat de radio (baterii de negativare independente).

paratului; celălalt capăt îl legăm rând pe rând la diferitele borne ale bateriei de negativare, până când obținem maximum de claritate; aci îl fixăm definitiv.

Cum bateriile anodice au, la început, prize din 1, 5 în 1, 5 volți, putem simplifica alimentarea folosind o singură baterie și pentru negativare, și pentru placă. În acest caz este nevoie de o baterie mai mare — de 100—120 volți, în cazul triodelor. Se realizează montajul arătat în figura 113: am luat cazul unui aparat mare, care ar reclama 3 tensiuni pozitive și două negative — în afară de tensiunea de 4 volți, pentru încălzire.

Facem următoarele operații:

legăm borna + 4 a aparatului la borna + 4 a acumulatorului de încălzire;

luăm un fir simplu la un cap, bifurcat la celălalt; legăm capătul simplu la borna aparatului notată -4, -80, + N;

cele două ramificații dela celălalt cap le legăm una la -4 al acumulatorului, iar pe a doua la +9 al bateriei anodice;

legăm bornele +A<sub>1</sub>, +A<sub>2</sub>, +A<sub>3</sub> la bornele convenabile ale bateriei anodice; e de notat, că din cifra indicată în dreptul unei borne, trebuie scăzut 9 volți, pentru a avea valoarea tensiunii disponibile; de pildă, la borna 120 volți vom avea numai 111 volți;

luăm un fir simplu și legăm un capăt, la borna -N<sub>1</sub> a aparatului; celălalt capăt îl legăm la borna cuprinsă între +9 și minus-ul bateriei (-120), — bornă care oferă maximum de claritate;

procedăm la fel cu borna -N<sub>2</sub>.

Procedeul schițat mai sus pentru alimentare se poate urma la orice aparat de radio — evident, bateria anodică va avea valoarea impusă de lămpile aparatului: de pildă 20 volți în cazul lămpilor bigrile, sau 150—200 volți în cazul lămpilor cu grătar de protecție.

Ca surse practice, pentru alimentarea aparatelor de radio, avem: *bateriile uscate, acumulatorii și rețeaua de lumină.*

## Bateriile uscate.

§ 64. Bateriile uscate sunt pile formate din doi electrozi, unul de zinc — polul negativ — și unul de cărbune — polul pozitiv. Electrolitul este format din clorură de amoniu — țipirig — stabilizat cu ajutorul unei substanțe gelatinoase oarecare.

Când este vorba de baterii uscate, amatorul nu are decât să aleagă din comerț, tipul de capacitatea care convine receptorului. Se construiesc baterii uscate și pentru încălzitul filamentelor, de capacități reduse însă; în general fabricanții nu depășesc cifra de 24 amperi-oră. Folosirea unei asemenea surse,

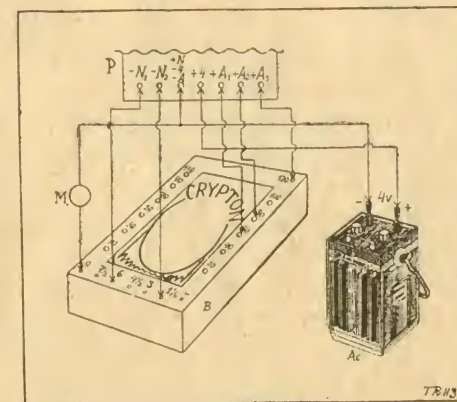


Fig. 113.—Alimentarea unui aparat de radio (negativarea este luată din bateria anodică).



pentru alimentarea filamentelor este cu totul neeconomică; vom adopta-o numai în lipsă de altă mai bună — în aparatele valiză, sau acolo unde nu dispunem de mijloace pentru încărcarea acumulatorilor.

Bateriile anodice uscate, se construiesc și ele de capacități diferite; trebuie aleasă cu grije, capacitatea care convine consumului aparatului folosit. Mai mult chiar, alături de voltmetru, un miliampermetru este de un real folos radiofonistului obligat să-și alimenteze aparatul dintr'o baterie uscată. O negativare insuficientă, sau defectarea unei piese a aparatului pot provoca o sporire exagerată a curentului anodic — o dublare sau chiar e triplare a lui. Acest lucru scurtează viața bateriei folosite; iată dar cum economia făcută, costă pe radioamator mai mult decât procurarea unui miliampermetru. Un asemenea aparat, se montează așa cum arată figurile 112 și 113; folosirea lui a fost arătată în § 52.

Bateria anodică nu trebuie ținută într'un loc prea încălzit; altfel, riscăm ca electrolitul să piardă umezeala, să se usuce, în care caz bateria devine inutilizabilă. Această cauză de scoaterea din uz a bateriei anodice, este destul de frecventă. Se întâmplă de multe ori, ca o baterie, care numai dă tensiune, să fie regenerată prin udare cu apă. Bateria nu trebuie ținută nici într'un loc prea umed, unde ar fi periclitată izolarea.

\*

Acumulatorii și rețeaua de lumină alcătuiesc două surse de alimentare mult mai interesante pentru radio-amatori; vom consacra acestor subiecte două capitole speciale.

## ACUMULATORII.

§ 65. O experiență clasică, poate servi ca punct de plecare pentru studiul acumulatorilor. Fie un vas de sticlă V (fig. 114); fundul acestuia este străbătut de două lame de platin  $E_1$ ,  $E_2$ , legate prin interiorul suportului vasului V, la bornele  $B_1$ ,  $B_2$ . Vasul V, astfel alcătuit a fost botezat *voltammetru*, iar lamele  $E_1$ ,  $E_2$ , *electrozi*. În vasul V se pune un amestec slab — 10% de obicei — de apă și acid sulfuric; amestecul poartă numele de *electrolit*. Se umple cu apă două eprubete  $e_1$  și  $e_2$  și se răstoarnă peste cei doi electrozi.

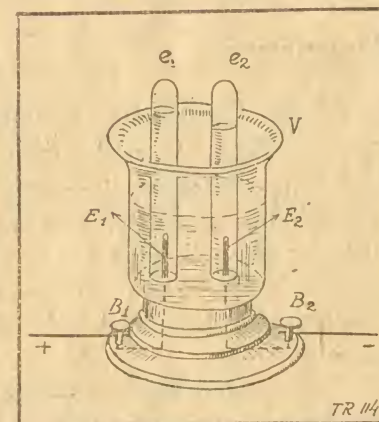


Fig. 114. — Voltametrul.

Facem să treacă prin voltmetru un curent continuu — legând de pildă, borna B cu polul pozitiv al sursei, iar pe  $B_2$  cu cel negativ al ei. Imediat ce curentul începe să străbată electrolitul, se observă bule de gaz în jurul electrozilor: când numărul lor crește, gazul se ridică în partea superioară a eprubetelor  $e_1$ ,  $e_2$ . Volumul gazului din eprubeta  $e_2$  este de două ori mai mare decât acela din eprubeta  $e_1$ . Experiența arată că gazul din eprubeta  $e_1$  este oxigen iar cel din eprubeta  $e_2$ , hidrogen; ambele gaze rezultă din descompunerea sau *disocierea* apei, provocată de trecerea curentului electric.

Înterupem curentul care trece prin electrolit; dacă în momentul acesta bransăm un aparat de măsură sensibil, între bornele  $B_1$ ,  $B_2$  — acesta indică trecerea unui curent. Curentul acesta — să-i zicem *secundar* — are un sens opus celui primitiv



care a provocat disocierea apei, în voltmetru. Curentul secundar, dovedește existența unei forțe capabilă să-l genereze, adică a unei forțe electromotrice. De aci până la realizarea acumulatorului, nu mai este decât un singur pas, care a fost efectuat, prin modificarea potrivită a electrozilor  $E_1$ ,  $E_2$ . Curentul secundar fiind mai intens și de mai lungă durată, când suprafața electrozilor este mai mare, când aceștia sunt mai poroși, electrozii au fost modificați în consecință — și voltmetrul a devenit acumulator.

Cei mai răspândiți acumulatori sunt cei cu plumb; în radio sunt întrebuințați aproape exclusiv; tot ce urmează se referă la acest gen de acumulatori.

### Structura.

§ 66. *Electrolitul* acumulatorilor cu plumb este format dintr'o soluție de acid sulfuric în apă; densitatea variază cu gradul de încărcare al acumulatorului.

*Electrodul pozitiv*, este alcătuit dintr'un fagure realizat dintr'un aliaj de plumb cu stibiu — care nu intră în reacție. În alveolele. electrodului pozitiv, se găsește materia activă formată din bioxid de plumb ( $PbO_2$ ) — o masă de culoare brună.

*Electrodul negativ* cuprinde și el un schelet dintr'un aliaj de plumb și stibiu, care susține materia activă formată aci din plumb simplu — o masă gris, poroasă.

### FUNCȚIONAREA ACUMULATORULUI: DESCĂRCAREA.

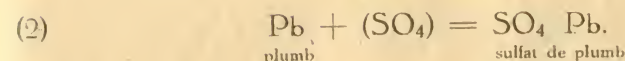
#### Reacțiunile chimice.

§ 67. Acumulatorul astfel format este capabil să furnizeze curent electric, atunci când îl punem să alimenteze un receptor oarecare — de pildă filamentele unor lămpi de radio. Curentul electric generat, este datorit unor fenomene chimice — reacțiunilor care au loc în acumulator. În soluția din acumulator, are loc în primul rând o disociere a moleculei de acid sulfuric ( $SO_4 H_2$ ), în două părți, botezate *ioni*: ( $SO_4$ ) și ( $H_2$ ); acești ioni reacționează astfel:

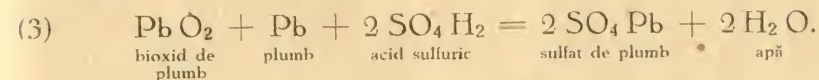
la polul pozitiv



la polul negativ



Adunând algebricește reacțiunile (1) și (2) căpătăm reacțiunea totală caracteristică pentru faza de descărcare a acumulatorului:



Din cele arătate rezultă procesele caracteristice descărcării acumulatorului:

*bioxidul de plumb se descompune;*

*plumbul liber se impuținează;*

*cantitatea de acid sulfuric scade;*

*se produce sulfat de plumb.*

Corpul notat  $SO_4 Pb$  în reacțiunile de mai sus este sulfatul de plumb; are o culoare albă, caracteristică.

### Randamentul. Aprecierea gradului de descărcare.

§ 68. Este obiceiul să se numească acumulatorul, *rezervor de energie*. Analogia merge însă până la un anumit punct. În primul rând, ca orice mașină, nu redă niciodată toată energia imagazinată.

Dacă însemnăm cu  $E_1$  energia absorbită de o mașină oarecare, și cu  $E_2$ , energia livrată de aceeaș mașină, raportul  $\frac{E_2}{E_1}$  este totdeauna mai mic decât unitatea. Raportul în chestiune — să-l notăm  $Rd$  — se numește *coeficientul economic* sau *randamentul* mașinei considerate. Avem așa dar:

$$(4) \quad \frac{E_2}{E_1} = Rd \text{ (} Rd \text{ este mai mic decât } 1 \text{)}$$

În cazul particular al acumulatorilor, să notăm cu  $Q_1$  can-



titatea de electricitate consumată în timpul încărcării și cu  $Q_2$  cantitatea de electricitate livrată în cursul descărcării; avem:

$$(5) \quad \frac{Q_2}{Q} = R_d.$$

Randamentul acumulatorilor uzuali este în jurul lui 0,8. Notez în treacăt, că  $Q_2$  este tocmai capacitatea acumulatorului, exprimată în amperi-ore.

A doua abatere dela analogia cu un rezervor: spre deosebire de acesta, acumulatorul nu poate fi vidat niciodată complet, de energie. Iată pentru ce este obligatoriu, să cunoaștem la un moment dat gradul de descărcare al acumulatorului.

Dacă acumulatorul ar funcționa ideal, cel mai indicat instrument pentru aprecierea gradului de descărcare, ar fi *ceasornicul*. Astfel, un acumulator cu o capacitate  $Q_2 = 48$  amperi-ore, alimentând un aparat de radio care consumă 0,5 amperi, se descarcă într'un timp  $t_2$  dat de relația:

$$(6) \quad t_2 = \frac{48}{0,5} = 96 \text{ ore.}$$

În practică însă, intervin cauze multiple cari abat acumulatorul dela condițiunile ideale de funcționare. Astfel, pentru exactitatea formulei (6) ar trebui ca acumulatorul să fi absorbit la încărcare o cantitate de electricitate egală cu  $\frac{Q_2}{R_d}$ . Pentru aceasta se cere ca, acela care își ia asupra încărcarea acumulatorului să satisfacă trei condițiuni:

să fie bine utilat cu instrumentele cerute, pentru a aprecia gradul de încărcare:

să știe să mănuească aceste instrumente;

să fie... conștiincios.

Ceva mai mult, un început de sulfatare, după cum vom arăta ulterior, scade pe  $Q_2$  — o cauză mai mult pentru ca formula (6) să nu fie aplicabilă. Conchidem că aprecierea gradului de descărcare cu ajutorul *ceasornicului*, este iluzorie.

Un argument ceva mai edificator, îl constituie *culoarea plăcilor*, în momentul descărcării. Din cauza formării sulfatului de plumb, culoarea electrozilor se deschide: cel pozitiv devine brun deschis, iar cel negativ, gris deschis.

Aparate utile pentru aprecierea gradului de descărcare sunt: *voltmetrul* și *densimetrul*.

Tensiunea citită la bornele acumulatorului care debitează curent ( $v_2$ , § 76)—nu trebuie coborâtă niciodată sub limita prescrisă de fabricant. Limita în chestiune este 1, 8 volți pe element. Pentru ca indicațiile voltmetrului să însemne ceva, se cer două lucruri:

voltmetrul să fie precis, — aparatele eficiente din comerț, dau abateri de 0,5 volți pentru 4 volți;

lectura tensiunii  $v_2$  să se facă după ce acumulatorul a debitat câțva timp.

Densimetrul este un instrument care furnizează date prețioase, referitoare la gradul de descărcare al unui acumulator. După cum am arătat, descărcarea înseamnă o neutralizare progresivă a acidului sulfuric — deci o scădere continuă a densității. Limita inferioară a densității admise, este fixată de fabricantul acumulatorului — se ia de obicei în jurul lui 20 grade Baumé.

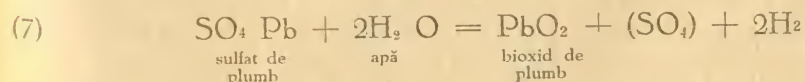
Densitatea se va măsura dupe un repaos de o oră; aceasta, pentru că în timpul funcționării acumulatorului — repartiția densității, în masa electrolitului, eate neomogenă.

## FUNCȚIONAREA ACUMULATORULUI: INCĂRCAREA.

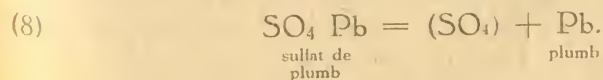
### Reacțiunile chimice.

§ 69. În faza de încărcare a acumulatorului, sub influența curentului care străbate acumulatorul, reacțiunile (1), (2) și (3) au loc în sens invers;

la polul pozitiv

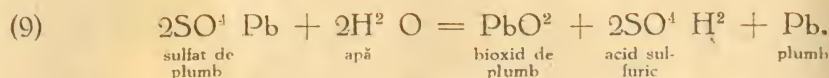


la polul negativ



Adunând reacțiunile parțiale (7) și (8), căpătăm reacțiunea totală, caracteristică fazei de încărcare a acumulatorului:





Cele spuse indică procesele caracteristice fazei de încărcare a acumulatorului:

*se produce bioxid de plumb la electrodul pozitiv;*

*se produce plumb la electrodul negativ;*

*concentrația acidului sulfuric crește;*

*sulfatul de plumb se descompune.*

Așa se petrec lucrurile într'un acumulator normal. Se poate întâmpla însă, ca, după un timp mai mult sau mai puțin îndelungat, sulfatul de plumb să nu se mai descompună integral, în timpul încărcării. Reziduul acesta de sulfat caracterizează starea de îmbolnăvire a acumulatorului, denumită *sulfatare*; asupra acesteia vom reveni.

### Aprecierea gradului de încărcare.

§ 70. Iată o chestiune foarte utilă, pentru buna întreținere a acumulatorului. Păstrăm notațiile, dela studiul descărcării acumulatorului. Formula (5) se mai poate scrie astfel:

$$(10) \quad Q_1 = \frac{Q_2}{\text{Rd.}}$$

Presupunem că încărcăm acumulatorul, cu curentul maximal admis (i, § 77); în acest caz, durata  $t_1$  de încărcare a acumulatorului este dată de relația:

$$(11) \quad t_1 = \frac{Q_1}{i}$$

Înlocuim pe  $Q_1$  cu valoarea lui scoasă din 10, găsim

$$(12) \quad t_1 = \frac{Q_2}{i \times \text{Rd.}}$$

De obicei  $i$  este a zecea parte din capacitatea acumulatorului, adică:

$$(13) \quad i = 0,1 \times Q_2.$$

Ținând seamă de (13), formula (12) ne dă:

$$(14) \quad t_1 = \frac{Q_2}{0,1 \times Q_2 \times \text{Rd.}} = \frac{1}{0,1 \times \text{Rd.}}$$

Randamentul fiind cam același la diversele tipuri, rezultă că timpul de încărcare este o constantă pentru toți acumulatorii uzuali. Luând pe Rd. egal cu 0,8, găsim pentru  $t_1$ :  
(15)  $t_1 = \text{aproximativ } 12 \text{ ore.}$

Concluzie: cu ajutorul unui *ceasornic*, putem aprecia gradul de încărcare. Din cauza variației capacității și randamentului cu învechirea acumulatorului cifra stabilită (15), după mai multe luni de funcționare nu mai spune nimic. Randamentul efectiv se poate reduce la 0,7 sau 0,6, în care caz  $t_1$  devine 14 sau 16 ore.

Odată cu descompunerea sulfatului de plumb—operație la care se reduce în definitiv încărcarea—curentul electric care străbate acumulatorul, mai descompune și apa din acesta, în gazele componente—oxigen și hidrogen. Evident, atunci când sulfatul va fi în întregime descompus, curentul nu va mai putea descompune decât apa, deci va rezulta o *degajare gazoasă intensă*—care constituie un simptom caracteristic pentru sfârșitul încărcării.

Degajarea gazoasă poate induce în eroare în două cazuri: când acumulatorul este sulfatat;

când acumulatorul este încărcat cu un curent mai mare decât cel admisibil (i, § 77)

În ambele cazuri menționate, degajarea gazoasă nu înseamnă că acumulatorul este încărcat, că va putea livra cantitatea totală de electricitate prescrisă de fabricant ( $Q_2$ ). Notez în treacăt, că, în cazul acumulatorilor, în bacuri transparente sau opace, degajarea gazoasă se poate identifica cu urechea: se produce sgomotul caracteristic oricărei efervescențe.

În cazul unui acumulator valid, *culoarea* plăcilor constituie un indiciu util pentru sfârșitul încărcării; în acest caz, plăcile pozitive capătă o culoare brună închis, cu reflex arămiu, iar plăcile negative iau culoarea gri caracteristică a plumbului.

Instrumente extrem de utile, sunt, și aci, *voltmetrul* și *densimetrul*. Reprezentarea grafică a fazei de încărcare a unui acumulator (fig. 115), furnizează învățăminte utile și, între altele, învață cum să folosim instrumentele citate.

Să notăm cu  $v_1$  tensiunea aplicată acumulatorului pus la încărcare, cu  $e$  forța electro-motrice a lui (§ 74) cu  $i$  curentul de încărcare (§ 77) și cu  $r$  rezistența interioară (§ 75).



Tensiunea aplicată  $v_1$ , are două obligații: să învingă forța electro-motrice  $e$  și să compenseze pierderile ohmice, în interiorul acumulatorului. În felul acesta valoarea lui  $v_1$  va fi:

$$(16) v = e + ix r.$$

În fig. 115 au fost reprezentate grafic variațiile lui  $v_1$  și  $e$ , în funcție de timpul scurs de la începutul încărcării. La începutul încărcării, reacțiunile sunt energice — dată fiind cantitatea

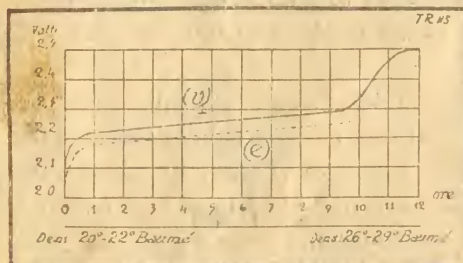


Fig. 115.

apreciabilă de sulfat de plumb — tensiunea crește repede de la 1,8, la 2,2 volți. Apoi, reacțiunile devin din ce în ce mai liniștite; tensiunea crește foarte încet, până când — la sfârșitul intervalului de 12 ore, calculat mai înainte — tensiunea crește iarăș brusc, atingând valoarea 2,5 volți. Toate aceste valori sunt calculate pe element. Odată cu creșterea tensiunii, crește și densitatea electrolitului: cantitatea de acid sulfuric sporește — din cauza descompunerii sulfatului de plumb — astfel că densimetrul poate da o indicație a gradului de încărcare. În orice caz, din cauza lipsei de omogenitate a electrolitului, densitatea nu se poate lua în cursul încărcării; repaosul de o oră este obligatoriu. În figura 115 se vede ușor cum pot servi voltmetrul și densimetrul, la aprecierea gradului de încărcare a acumulatorilor.

### Surse de încărcare: rețeaua de curent continuu.

§ 71. Încărcarea acumulatorilor se face fără dificultate realizând montajul din figura 116. În definitiv, operația se reduce la a face să treacă prin acumulatorul Ac, curentul prescris de fabricant. Curentul de încărcare nu trebuie să treacă de a zecea parte din capacitatea acumulatorului, exprimată în amperi-ore; se sporește viața acumulatorului, încărcându-l cu un curent mai mic decât jumătatea acestui curent maximum.

Reglarea curentului de încărcare, se obține legând în

serie cu acumulatorul, un număr convenabil de lămpi (L). Pentru găsirea numărului și unităților indicate pentru un acumulator de capacitate dată, ținem seamă de următoarele reguli:

o lampă cu filament de metal consumă aproximativ un wat pe lumânare;

o lampă cu filament de cărbune, consumă aproximativ 4 wați pe lumânare.

Tabloul de încărcare anexat, la sfârșitul acestui paragraf dă tipul și numărul de lămpi indicat, în cazul acumulatorilor uzuali.

Încărcând acumulatorul cu ajutorul montajului din fig.

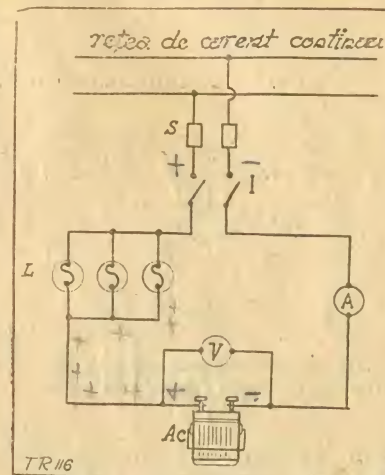


Fig. 116.—Încărcarea unui acumulator, de la rețeaua de curent continuu.

116, randamentul este extrem de slab: din 110 volți, sau 220 volți ai rețelei, numai 4 sunt consumați util, pentru încărcarea acumulatorului de încălzire — restul tensiunii este consumată fără rost în lămpile L. În aceste condiții, randamentul este aproximativ 0,04 sau 0,02, după cum rețeaua este de 110 volți, sau 220 volți.

Randamentul încărcării devine mulțumitor numai când, pentru reglarea curentului, se folosesc chiar lămpile instalației de lumină. Discernem două cazuri:

1° Lămpile L folosite pentru iluminat — în total — consumă un curent mai slab decât acela cerut pentru încărcarea acumulatorului. În acest caz (fig. 117) în punctul V al instalației de lumină — imediat după contorul C și siguranțele Sg — întrerupem circuitul și montăm un comutator bipolar K, așa cum arată schema. Când K este pus pe ploturile II, acumulatorul — respectiv bornele 4v — este folosit, pentru alimentarea aparatului de radio; când K este pus pe ploturile I, acumulatorul se încarcă.

2° Lămpile instalației de lumină consumă un curent mai mare decât cel de încărcare. În acest caz (fig. 118) se împart lămpile instalației de lumină în două — sau mai multe — grupe. Se lasă într'un circuit numai lămpile  $L_2$  cari consumă un



curent cel mult egal cu acela de încărcare al acumulatorului; se procedează apoi cu circuitul  $L_2$ , ca în cazul 1<sup>o</sup>,

\*

Punerea acumulatorului la încărcat, supravegherea încărc-

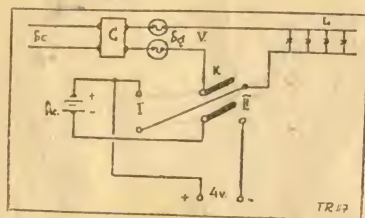


Fig. 117.—Încărcarea acumulatorului, punându-l în serie cu lămpile instalației de lumină.

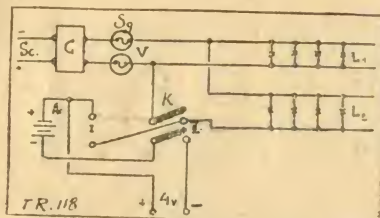


Fig. 118.—Încărcarea acumulatorului, punându-l în serie cu o parte dintre lămpile instalației de lumină.

cării, legarea din nou la aparatul de radio, sunt tot atâtea operații penibile—cu atât mai penibile cu cât sunt mai des repetate, din cauza capacității reduse.

Există un mijloc pentru a simplifica manevra: folosirea montajului cu *acumulator-tampon*. (fig. 119), Un *dispozitiv=tampon*, în genere, absoarbe variațiile de tensiune, împiedicându-le să provoace fluctuații dău-

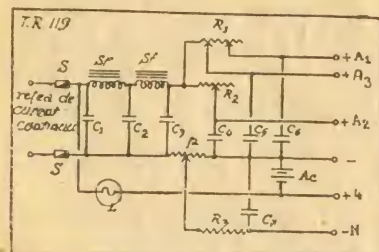


Fig. 119.—Reducător filtru, combinat cu un acumulator tampon, în vederea alimentării totale, de la rețeaua de curent continuu.

distilată. Acumulatorul tampon poate fi de capacitate oricât de redusă, poate fi chiar sulfatat. La rețea de 110 volți lampa L va fi de 100 wați în cazul aparatelor mari (6—7 lămpi), sau de 50 wați în cazul aparatelor mici (3—4 lămpi); la rețea de 220 volți, lampa L va fi, respectiv, de 200 și 100 wați.

Valorile și rostul pieselor folosite în fig. 119 sunt arătate în § 80.

nătoare ale curentului; afară de acumulator=tampon, vom vorbi ulterior de lampa=tampon și de condensatorul=tampon.

Odată realizat dispozitivul din figura 119, acumulatorul nu mai reclamă nici o îngrîjire afară de supravegherea nivelului electrolitului — când acesta scade, trebuie adăugată apă

## T A B L O U

pentru încărcarea acumulatorilor, la rețeaua de curent continuu

Capacitatea a-cumulatorului în amperi-ore	Curentul de încărcare maxim, Amperi	Curentul convenabil de încărcare, Amperi	REGIMUL DE ÎNCARCARE PREFERABIL			
			LAMPILE NECESARE			
			Filament de cărbune		Filament metalic	
			Rețea de 110 v.	Rețea de 220 v.	Rețea de 110 v.	Rețea de 220 v.
24	2,4	1	1 lampă de 32 lumânări	1 lampă de 50 lumânări	1 lampă de 100 lumânări sau de 100 wați	1 lampă de 200 lumânări sau de 200 wați
48	4,8	2	1 lampă de 50 lumânări	2 lămpi de câte 50 lumânări	2 lămpi de câte 100 lumânări sau 2 de câte 100 wați	2 lămpi de câte 200 lumânări sau 2 de câte 200 wați
72	7,2	3	2 lămpi: una de 32 și una de 50 lumânări	3 lămpi de câte 50 lumânări	3 lămpi de câte 100 lumânări sau 3 de câte 100 wați	2 lămpi de câte 200 lumânări sau 3 de câte 200 wați
1 ac anodic	0,1	0,1	---	---	1 lampă de 10 lumânări sau de 10 wați	1 lampă de 15 lumânări sau una de 15 wați
2 ac anodic	0,2	0,2	---	---	2 lămpi de câte 10 lumânări sau 2 de câte 10 wați	1 lampă de 40 lumânări sau una de 40 wați

## Recunoașterea polarității.

§ 72. Amatorul se găsește uneori în fața unei surse de curent continuu, a cărei polaritate nu o cunoaște. Este, de pildă, cazul amatorului care vrea să folosească sectorul pentru încărcarea acumulatorului. În acest scop, acumulatorul trebuie bransat în opoziție cu rețeaua: polul pozitiv și cel negativ al său, trebuie legați, respectiv, cu cel pozitiv și cel negativ al rețelei (fig. 116). Pentru aceasta, trebuie identificată, în prealabil, polaritatea rețelei. Electrochimia și electromagnetismul, ne furnizează, în acest scop, metode expeditiv.

O primă metodă este prezentată schematic în fig. 120. Un pahar P se umple cu apă ordinară. În acest pahar, se



introduc două sârme  $S_1, S_2$ —de cupru, de pildă — îndoite și prinse la marginea paharului, așa cum arată figura.

Se leagă apoi o bucată de liță obicinuită la o fișe  $F$ ; într'un punct convenabil  $M$ , se desfăc cele două fire  $F_1, F_2$  ale liței. Se înlătură izolmentul la extremitățile firelor  $F_1$  și  $F_2$  și se prind acestea, în  $N$  și  $O$ , de sârmele  $S_1, S_2$ . Se introduce apoi fișa  $F$  în priza  $Pr$ .

Din cauza sărurilor aflătoare în apa ordinară din paharul  $P$  — aceasta prezintă oarecare conductibilitate. În aceste condiții, sistemul format de apă și cele două sârme  $C_1, C_2$ , alcătuiește un voltmetru (§ 65), în care are loc o disociere a electrolitului — în cazul nostru, apa. Elementele, în genere, au sarcini electrice pozitive sau negative. În particular, atomul, de hidrogen are o sarcină electrică pozitivă, iar cel de oxigen una negativă. Rezultă — în virtutea unei legi elementare din electricitate — că, în cazul unei disocieri care produce hidrogen și oxigen, primul element se va duce la polul negativ, iar al doilea la polul pozitiv.

Fig. 120.—Verificarea polarității, prin descompunerea apei.

Intrucât la formarea apei se combină două volume de hidrogen și unul de oxigen — evident în cazul descompunerii sale, gazele degajate se vor găsi în același raport volumetric. În această direcție, nu este nevoie de aprecieri cantitative: ochiul remarcă, imediat ce curentul străbate apa din pahar, o degajare mai intensă la unul din electrozii  $S_1, S_2$ . Dacă bulele de gaz se formează mai repede și mai mari în jurul electrodului  $S_1$ , de pildă—atunci firul  $F$  reprezintă polul negativ al rețelei. În această ipoteză, firul  $F_2$  va însemna polul pozitiv al ei.

Identificarea polilor rețelei fiind legată de o disociație electrolitică a apei, se înțelege că apa distilată nu ar putea fi utilizată. Aceasta, din cauză că, rezistența pe care această apă o pune trecerii curentului—deoarece nu are săruri în soluție —fiind foarte mare, disociația nu are loc.

Metoda schițată, este destul de expeditivă și sigură; prezintă un singur neajuns: o ușoară neatenție sau neînde-

mânare, sunt suficiente pentru ca să se producă o atingere a electrozilor  $S_1, S_2$ ; de aci poate rezulta un scurt circuit periculos pentru instalația interioară, sau — când siguranțele acesteia se încăpățânează să nu intervină — pentru întregul sector. Iată pentru ce am recomandat să se folosească electrozi îndoiiți și fixați de peretele paharului  $P$ . Cine se bizue mai mult, pe îndemânare, poate vâri direct firele  $F_1, F_2$  în apă, dispensându-se de electrozii  $S_1, S_2$ .

\*

O altă metodă pentru identificarea polarității, unei surse de curent continuu, este următoarea. Ne procurăm un tub de sticlă  $T$  (fig. 121) cu diametrul de 6—10 mm., deschis la ambele capete. Pim apoi două dopuri  $D_1, D_2$ , astfel ca să poată intra și astupa capetele tubului  $T$ . Se introduce apoi în fiecare dop o sârmă, de cupru de pildă, așa cum arată figura ( $S_1, S_2$ ).

Se montează unul dintre dopuri, și se pune apoi în tub o soluție de sulfat de sodiu în care s'au a-

dăugat câteva picături de fenolftaleină. Se pune apoi și al doilea dop închizându-se astfel tubul  $T$ . E de notat, că trebuie pus atâta lichid în tub, încât capetele  $s$  ale sârmelor  $S_1, S_2$ , să fie afundate în el cam 1 cm.

Pentru rest, se procedează ca și la metoda precedentă. Firele  $F_1, F_2$  se leagă la electrozii  $S_1, S_2$ . Ca și în cazul precedent, tubul  $T$  constituie un voltmetru. Iată ce curentul trece prin electrolitul închis în tub, are loc o disociere: în jurul polului negativ, electrolitul capătă o culoare violetă, caracteristică. Prin agitarea tubului, culoarea dispare, astfel că tubul poate fi utilizat în mai multe experiențe consecutive.

Pentru ușurarea identificării polarității, se poate folosi și hârtia sensibilizată, aflătoare în comerț. Aceasta este acoperită cu o pastă de amidon, impregnată cu iodură de potasiu și fenolftaleină. Dacă udăm cu apă această hârtie, astfel preparată, și lipim de ea firele  $F_1, F_2$  — în jurul firului care

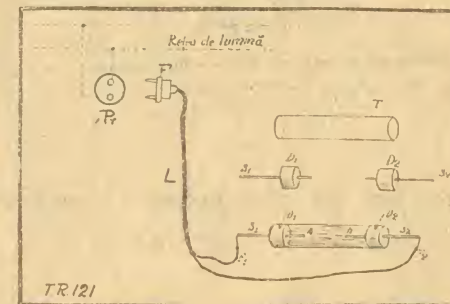
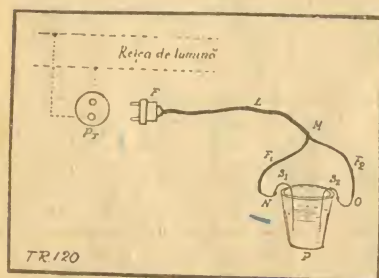


Fig. 121.—Verificarea polarității, cu ajutorul fenolftaleinei.



merge la polul negativ, se formează o pată roșie, iar în jurul celui legat la polul pozitiv, o pată albastră închis aproape neagră.

\*

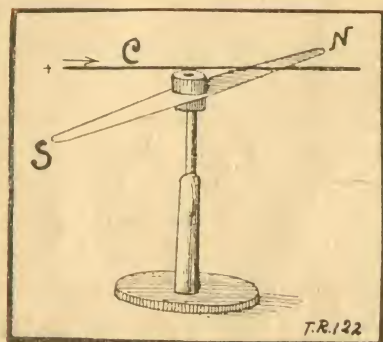


Fig. 122.—Aflarea sensului unui curent, cu ajutorul busolei.

Electromagnetismul furnizează o metodă comodă pentru identificarea sensului în care curentul străbate un conductor oarecare. Dirijăm conductorul C (fig. 122) străbătut de curent paralel cu un ac magnetic A. Când curentul trece prin conductorul C, polul nord al acului magnetic, se deplasează la stânga unui observator, așezat dealungul conductorului, cu fața spre ac (regula lui Ampère).

## Surse de încărcare: rețeaua de curent alternativ.

§ 73. Pentru încărcarea acumulatorilor este nevoie de o prealabilă redresare a curentului — este nevoie de o transformare a lui în curent continuu.

Redresarea se poate realiza simplu și economic, folosind conductibilitatea unilaterală a celulelor metalice, de cuproxid sau selen (fig. 123).

Un aparat mai îngrijit, se poate realiza utilizând însu-

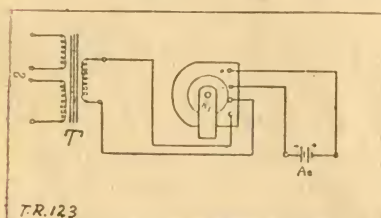


Fig. 123.—Redresor cu cuproxid, pentru încărcarea acumulatorului.

T: transformator la rețea; R<sub>1</sub>: celulă de cuproxid; Ac: acumulator.

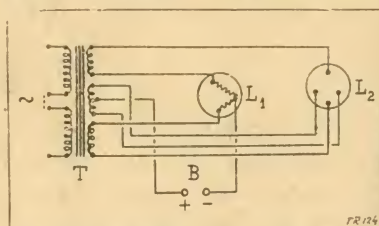


Fig. 124.—Redresor cu lampă, pentru încărcarea acumulatorului.

T: transformator de rețea; L<sub>2</sub>: lampă redresoare; L<sub>1</sub>: lampă tampon; B: bornele pentru încărcare.

șirile redresoare ale lămpii electronice. Se folosește, în acest scop, o lampă biplacă (L<sub>2</sub>, fig. 124). Pentru a realiza un re-

dresor cu debit riguros constant, chiar când rezistența acumulatorului, sau tensiunea rețelei variază între oarecare limite, se folosește o *lampă-tampon* (L<sub>1</sub>). Aceasta are un filament de fier într-o atmosferă de hidrogen și absoarbe variațiile de tensiune, împiedecându-le să genereze variațiuni echivalente de curent.

Pentru a putea păstra cât mai mult deplina validitate a acumulatoriului, e bine să-l încărcăm cu un curent cât mai slab. Incărcarea unui acumulator — descărcat până la limita de 1,8 volți pe element — cu un curent foarte slab, durează mult, înseamnă suspendarea pentru câteva zile, a audițiilor radiofonice. Pentru a nu ajunge aci, suntem nevoiți să punem acumulatorul la încărcat mai des, înainte de a-și scădea tensiunea la 1,8 volți pe element; acest lucru — punerea des repetată la încărcat, — îngreunează însă manevra aparatului.

O soluție fericită a încărcării la sectorul alternativ — pentru acumulatorul de încălzire — o constituie încărcătorul permanent Philips. Acesta face să treacă prin acumulator un curent de încărcare maximum, egal cu 0,17 amperi—deci foarte slab. Incărcătorul se montează astfel încât să încarce acumulatorul în orele când nu folosim aparatul de radio (fig. 125).

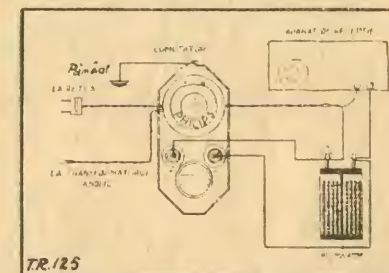


Fig. 125.—Incărcătorul permanent Philips.

Trecerea acumulatorului din poziția de încărcare (A), la aceea de alimentare a aparatului de radio (B), se face prin simpla comandă a unui comutator.

## CARACTERISTICELE UNUI ACUMULATOR.

Caracteristicile unui acumulator oarecare sunt: *forța electromotrice (e)*; *rezistența interioară (r)*; *diferența de potențial de regim (v<sub>2</sub>)*; *curentul maximum admisibil (i)*; *capacitatea (c)*. Să le cercetăm pe rând pe fiecare dintre acestea.

### Forța electro-motrice (e).

§ 74. Forța electro-motrice este diferența de potențial disponibilă la bornele acumulatorului, măsurată atunci când a-



ceastă nu debitează curent; să o notăm cu  $e$ . Putem măsura destul de exact pe  $e$ , cu ajutorul unui voltmetru de mare precizie — cu rezistența interioară foarte mare — așa cum arată fig. 126 (a).

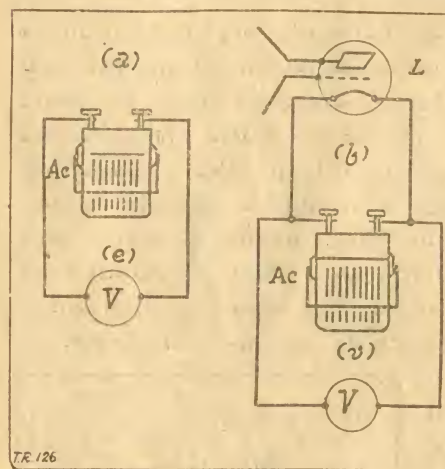


Fig. 126

Experiența arată, că forța electromotrice depinde de concentrația electrolitului, crescând și descrescând odată cu aceasta. Am arătat mai înainte că funcționarea acumulatorului înseamnă o continuă epuizare a acidului, pe măsură ce descărcarea progresează, și o creștere a concentrației, în timpul încărcării. Rezultă de aci, că  $e$  va fi mai mare în cazul unui acumulator încărcat, decât în cazul unui descărcat. Pe această proprietate se bazează trucul folosit de oamenii fără scrupule la încărcarea acumulatorilor: adăogând acid — sporindu-se artificial concentrația — se mărește  $e$ , astfel că voltmetrul dă iluzia unui acumulator încărcat; procedeul acesta are rezultate dezastruoase pentru acumulator.

Notez în treacăt, că  $e$  mai depinde și de natura electrozilor și a electrolitului.

### Rezistența interioară ( $r$ ).

§ 75. Odată cu slăbirea concentrației, scade după cum am văzut, și  $e$ ; acesta însă nu este singurul neajuns: din cauza epuizării cantității de ioni liberi — ( $\text{SO}_4$ ) și ( $\text{H}_2$ ) — precum și din cauza formării sulfatului de plumb — rău conducător de electricitate — mai rezultă o sporire a rezistenței interioare a acumulatorului ( $r$ ). Cum această rezistență  $r$  înseamnă, ca orice rezistență, o pierdere de energie, rezultă că avem tot interesul să o reducem la minimum. Rezistența interioară  $r$  rezultă din rezistența electrolitului și aceea a

sulfatului de plumb: pentru reducerea lor, acumulatorul trebuie să satisfacă oarecare condițiuni:

acumulatorul trebuie să funcționeze în apropierea punctului de rezistență minimă a electrolitului: această rezistență minimă corespunde concentrației 26 grade Baumé (1,22):

suprafața electrozilor trebuie să fie cât mai mare:

distanța între plăci trebuie să fie cât mai mică.

În genere, cu cât aceste condițiuni vor fi mai larg satisfăcute, cu atât acumulatorul va fi mai bun. Firește, excesul poate fi dăunător. Suprafața de pildă — pentru o aceeași greutate — nu poate fi exagerată, fără a compromite soliditatea. Deasemenea, apropierea exagerată a plăcilor, poate fi cauza scurtcircuitării, în cazul unei ușoare umflări a materiei active — fenomen frecvent.

Rezistența interioară a acumulatorilor uzuali variază între 0,01 — 0,001 ohmi — după calitatea lor.

### Diferența de potențial, de regim ( $v_2$ ).

§ 76. Această diferență de potențial, este de fapt tensiunea care ne interesează la un acumulator: dacă ne-am ocupat de  $e$ , am făcut-o numai pentru datele pe cari ni le furnizează în ce privește variația lui  $v_2$ .

În repaos, atunci când acumulatorul nu debitează, definițiile respective ne arată că:

$$v_2 = e$$

Dealtfel, acest lucru servește pentru definirea și măsurarea lui  $e$  (fig. 126, a). Când însă acumulatorul debitează un curent  $i$ ,  $v_2$  numai este egal cu  $e$  — este mai mic, din cauza căderii de tensiune provocată de rezistența interioară  $r$  a acumulatorului. În acest caz, putem scrie:

$$(1) \quad v_2 = e - ir$$

Relațiunea (1) este foarte importantă; ea sintetizează condițiunile cerute, pentru ca acumulatorul să funcționeze mulțumitor. Se vede că  $v_2$  depinde de 3 cantități:  $e$ ,  $i$ ,  $r$ ; de  $r$  m'am ocupat în paragraful precedent. Se vede că  $v_2$  crește și scade odată cu  $e$ ; va fi deci mai mare pentru un acumulator încărcat și vice-versa. Iată deci tensiunea măsurată la bornele acumulatorului, indică gradul de descărcare a acestuia. În fine,



remarcăm că  $v_2$  scade pe măsură ce  $i$  crește; rezultă de aci, că o exagerare a debitului unui acumulator, atrage după sine o scădere inadmisibilă a diferenței de potențial, de regim.

### Curentul maximum, admisibil (i).

§ 77. În afară de scăderea lui  $v_2$ , despre care am vorbit, încărcarea sau descărcarea unui acumulator sub un curent exagerat, poate prezenta și alte inconveniente. Un asemenea curent provoacă reacțiuni accelerate, vehemente chiar. De aci, poate rezulta o deteriorare serioasă a materiei active. Iată motivul principal, care face ca  $i$  să fie strâns legat de o altă caracteristică a acumulatorului — de capacitatea lui.

În genere, fabricanții recomandă ca  $i$  să nu treacă de a zecea parte din capacitatea acumulatorului, exprimată în amperi-ore. Ceva mai mult, din cauză ca la sfârșitul încărcării, reacțiunea are loc din ce în ce mai încet, să prescrie de multe ori reducerea curentului de încărcare, îndată ce au apărut primele bule gazoase, în masa electrolitului.

Ca reguli practice, e bine să fixăm următoarele:

la încărcare să adoptăm dela început, un curent mai mic decât  $i$  — pe jumătate de pildă — ceea ce ne dispensează de o reducere ulterioară; încărcarea cu un curent mai slab decât  $i$ , lungeste viața acumulatorului;

la descărcare, să ținem seamă de consumul aparatului și să adoptăm acumulatorul în consecință; de pildă, până la 3 lămpi vom lucra cu un acumulator de 24 amperi-ore, peste această cifră vom adopta unul de 48 amperi-ore sau — pentru aparate cu 6—7 lămpi — chiar de 72 amperi-ore.

### Capacitatea (c).

§ 78. Energia livrată de un acumulator fiind rezultată dintr-o reacțiune chimică, evident, capacitatea lui — adică facultatea de a furniza mai multă sau mai puțină energie — va depinde în primul rând de cantitatea de reactivi — deci de cantitatea de electrolit (acid sulfuric) și de materia activă (plumb și bioxid de plumb). Ca la orice reacție, cu cât cantitatea de reactivi aflați în prezență va fi mai mare, cu atât reacțiunea va fi mai bine alimentată — cu atât capacitatea acumulatorului va fi mai mare. Pentru un acumulator dat,

capacitatea variază cu concentrația; maximul este prin urmare tot la 26 grade Baumé.

Capacitatea unui acumulator se exprimă în amperi-ore: un exemplu numeric, pentru fixarea ideilor: un acumulator care poate debita doi amperi timp de 24 ore, va avea o capacitate  $c$  dată de produsul:

$$c = 2 \times 24 = 48 \text{ amperi-ore.}$$

Este de multe ori interesant să putem evalua capacitatea necunoscută a unui acumulator dat. Indic două metode, cu aproximații multumitoare:

1°. Se cântărește un element și se înmulțește cu 8 greutatea găsită; cifra dedusă prezintă capacitatea în amperi-ore a acumulatorului.

2°. Se evaluează suprafața în decimetri pătrați a tuturor perechilor de electrozi (unul pozitiv și unul negativ) și se înmulțește cu 10; rezultatul dă în amperi-ore, capacitatea căutată.

E de remarcat, că reacțiunea chimică din acumulatori, având loc la suprafața de contact dintre electrolit și materia activă — nu în masa acesteia — rezultă odată mai mult nevoia de a spori suprafața de contact. Iată rațiunea care pledează pentru porozitatea materiei active — porozitate care este căutată în deosebi, de fabricanți la formarea acumulatorilor.

Ceeace interesează pe proprietarul unui acumulator, sunt mijloacele capabile să păstreze această porozitate; pentru a găsi mijloacele, trebuie să indicăm cauzele cari altărează porozitatea; acestea sunt:

*un regim forțat de descărcare sau încărcare;  
învechirea acumulatorului.*

Când acumulatorul furnizează sau primește un curent prea mare în raport cu capacitatea lui — când reacțiunile din acumulator sunt prea energice — sulfatul de plumb format poate închide porii materiei active; în acest caz, aceasta este numai parțial folosită, deci capacitatea scade. Un motiv mai mult, pentru a nu exagera curentul de regim.

Învechirea acumulatorului aduce cu sine formarea unui sulfat de plumb, pe care curentul de încărcare nu reușește să-l mai descompună; sulfatul în chestiune, însemnează o astupare definitivă a porilor materiei active — deci tot o re-



ducere a capacității. Mai este însă un factor care micșorează capacitatea: funcționarea îndelungată sau sub un curent prea intens, poate cauza o descumare a materiei active și o depunere a ei la fundul acumulatorului; asemenea depozite trebuiesc înlăturate, întrucât pot provoca scurtcircuitarea acumulatorului.

### Sulfatarea și desulfatarea.

§ 79. Formarea *sulfatului permanent* — a aceluia pe care curentul de încărcare nu-l mai poate descompune — se numește sulfatare și trebuie combătută cu toată energia; altminteri, validitatea acumulatorului este compromisă. Un acumulator care are sulfat permanent, se zice că este *sulfatat*.

Orice abatere dela regulile generale stabilite pentru buna funcționare a acumulatorului, poate provoca sulfatarea; în primul plan trebuiesc puse două cauze principale: încărcarea sau descărcarea sub un curent prea intens și descărcarea sub limita stabilită (1,8 volți pe element). Un caz particular al primei cauze, este scurt circuitul-provocat fie de un depozit al materiei active pe fundul vasului, fie de o îndoire a plăcilor fie de o manevră greșită.

Alte cauze care conduc la sulfatare, sunt lipsa electrolitului și funcționarea neregulată—inactivitate prelungită, lăsarea acumulatorului descărcat, etc.

Sulfatul de plumb fiind rău conducător de electricitate, rezultă pentru acumulatorul sulfatat, o sporire a rezistenței interioare ( $r$ ). De aci decurge ca prim neajuns reducerea tensiunii furnizate de acumulator ( $v_2$ )—se deduce ușor acest lucru din formula 1 (§ 76)—și o sporire a lui  $v_1$  (§ 70) până la 3 volți pe element, chiar. Ceva mai mult, sulfatul de plumb permanent, înseamnă o reducere a materiei active a acumulatorului—deci o reducere proporțională a capacității.

Sulfatarea acumulatorului se cunoaște ușor după culoarea albicioasă, caracteristică, a plăcilor; acestea devin dure și sgrunțuroase. Controlul cu densimetrul în timpul încărcării acumulatorului sulfatat, dă indicații prețioase. În această fază jocul densității la un acumulator normal, are loc între 20—29 grade Baumé; la unul sulfatat însă, la sfârșitul încărcării, den-

după gradul de sulfatare — 12—16 grade Baumé. Remedierea neajunsului constă în descompunerea sulfatului de plumb permanent—nu în adăugarea de acid, ceea ce dăunează.

Când sulfatarea este destul de slabă, se poate descompune sulfatul permanent, făcând să treacă prin acumulator un curent slab egal cu a suta parte din numărul care reprezintă capacitatea exprimată în amperi-ore; încărcarea este prelungită până când densimetrul indică densitatea normală.

Când sulfatarea este mai înaintată, trebuie recurs la mijloace mai energice. În acest caz se scoate electrolitul și plăcile din acumulator. Dacă sulfatul de plumb este în cantitate foarte mare, se rade cu un cuțit—cu multă atenție însă, pentru a nu deteriora materia activă. Se spală apoi plăcile într'un curent de apă și se introduc din nou în acumulator. Se pune în acumulator—in locul amestecului de acid și apă—o soluție de sodă caustică, cu o concentrație de 4%. Acumulatorul astfel format se pune la încărcat; curentul de încărcare va fi foarte slab, cam a suta parte din numărul care arată capacitatea acumulatorului. În timpul încărcării se controlează neconținut reacțiunea electrolitului; pentru aceasta se înmoaie în el o hârtie albastră de țurnesol: dacă aceasta se înroșește, se adugă sodă. Se prelungește încărcarea până când plăcile pozitive își iau aspectul obicinuit—brun închis.



## ALIMENTAREA LA REȚEA

### Rețea de curent continuu.

§ 80. S'ar părea, la prima vedere, că problema alimentării la rețeaua de curent continuu, nu prezintă nici o dificultate. Nu trebuie să uităm însă, că curentul continuu furnizat

de un dinam este rezultat din suprapunerea unor curenți variabili ca intensitate (i, fig. 127). Lucrurile se petrec ca și cum peste un curent riguros continuu  $I_1$ , s'ar suprapune un altul alterantiv  $I_2$ , de o frecvență mai mare sau mai mică—după calitatea mașinilor folosite în uzina electrică. Curentul  $I_2$  este dăunător audițiilor radiofonice; se manifestă în haut-parleur printr'un sfârâit caracteristic, adeseori insuportabil.

Alimentarea la rețeaua de curent continuu, im-

pune înlăturarea curentului  $I_2$ , prin mijloace potrivite. Pentru a învedera aceste mijloace, să pornim dela cazul concret al unui aparat cu 3 lămpi (fig. 128).

Curentul reclamat de plăcile lămpilor, străbate drumul S, Sf. Pentru a împiedeca curentul  $I_2$  să ajungă la aparatul de radio, se pun în drumul lui obstacole adecvate: selfurile cu miez de fier Sf. Acestea alcătuiesc o rezistență — o *impedență*, cum se mai spune — foarte mare pentru curentul

alternativ  $I_2$ ; sunt însă străbătute fără dificultate de curentul  $I_1$ . Odată cu intercalarea impedențelor Sf, se deschid, curentului  $I_2$ , drumuri ușor de străbătut, formate din condensatorii  $C_{10}$ ,  $C_{11}$ ,  $C_{12}$  — condensatorii sunt străbătuți fără dificultate de un curent alternativ. Curentul continuu  $I_1$ , neputând să treacă prin acești condensatori, este canalizat prin Sf, către plăcile lămpilor.

Operația de debarasare a curentului electric luat dela rețea, de curentul ondulat  $I_2$ , se numește *filtrare*; dispozitivul prin care se realizează acest lucru — impedența Sf, și condensatorii  $C_{10}$ ,  $C_{11}$ , de pildă formează *celula filtru*. Pentru ca înlăturarea curentului  $I_2$  să fie cât mai completă, e bine să se folosească două celule filtru.

Filtrarea este cu atât mai bună, cu cât impedența Sf este mai mare, și cu cât condensatorii  $C_{10}$ ,  $C_{11}$ ,  $C_{12}$  sunt mai mari. Se ia de obicei pentru Sf 20 — 50 Henry și pentru condensatorii numiți 2 — 8 microfarazi.

Pentru încălzirea filamentelor se realizează o derivație sf, R, Rh. Rostul lui R și Rh este de a reduce tensiunea, la aceea suportată de filamentul lămpilor. Rezistența R scade tensiunea până la valoarea 4,5 volți. Pentru calculul ei se evaluează consumul aparatului; pentru fixarea ideilor, să luăm un exemplu numeric: fie 0,4 amperi consumul aparatului și 2 ohmi rezistența selfului filtru sf. În cazul rețelei de 220 volți, R va fi dat de relația:

$$R = \frac{220 - 2 - 4,5}{0,4} = \text{aprox. } 534 \text{ ohmi.}$$

În cazul rețelei de 110 volți, R va fi:

$$R = \frac{110 - 2 - 4,5}{0,4} = \text{aprox. } 259 \text{ ohmi.}$$

După necesitățile impuse de buna funcționare, sau de

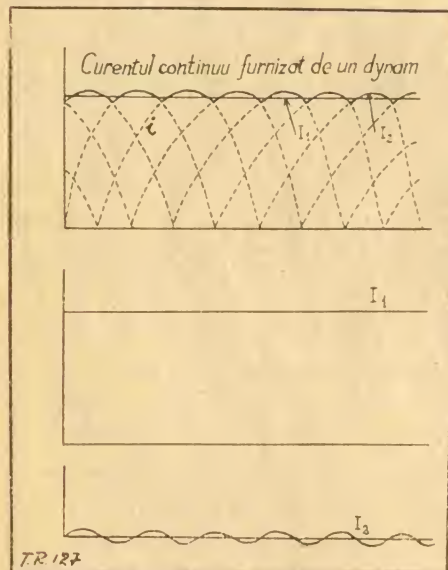


Fig. 127

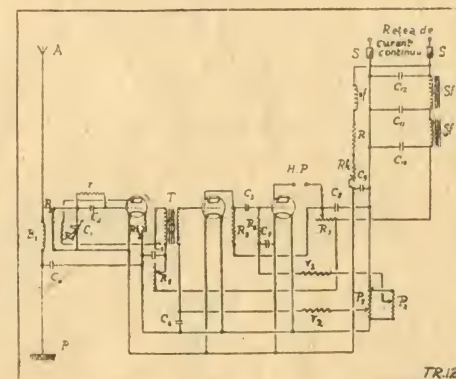


Fig. 128.—Aparat cu trei lămpi, alimentat la rețeaua de curent continuu (montaj nerațional).



lămpile utilizate — e nevoie, uneori, să reducem tensiunea aplicată filamentelor, până la 3,5 volți, de pildă, Realizăm acest lucru, cu ajutorul reostatului  $R_h$ ; valoarea acestuia, oricare ar fi tensiunea rețelei, va fi:

$$R = \frac{4,5 - 3,5}{0,4} = 2,5 \text{ ohmi.}$$

Cum un asemenea reostat nu se găsește în comerț, vom utiliza unul de 10 ohmi; vom regla cursorul acestuia până la punctul care dă audiția convenabilă.

Pentru negativarea grătarelor se folosesc potențiometrii  $P_1$ ,  $P_2$  de câte 1000 ohmi și rezistențele  $r_1$ ,  $r_2$  de câte 0,5 megohmi; rezistențele produc o cădere de tensiune suficientă, iar potențiometrii permit o reglare a acestei tensiuni.

Impedența sf și condensatorul  $C_9$  constituie o celulă filtru, chemată — ca și în cazul alimentării anodice — să înlăture ondulațiile curentului luat dela rețea. Când e vorba de alimentarea filamentelor, ne lovim de un obstacol serios: dată fiind tensiunea redusă de regim 4 volți — condensatorul  $C_9$  trebuie să aibă o valoare foarte mare, câteva mii de microfarazi (2—10.000). Dacă la aceasta mai adăugăm faptul că din cei 200 sau 110 volți ai rețelei, numai 4 sunt folosiți util, pentru încălzirea filamentelor, restul consumându-se fără rost în rezistențele de reducere — de unde rezultă un randament dezastruos — conchidem că trebuie căutată o altă soluție mai economică, pentru alimentarea la rețeaua de curent continuu.

O soluție mult mai favorabilă a problemei o constituie aparatele descrise în partea a III-a a lucrării de față (fig. 229 și 230).

La acestea, alimentarea filamentelor se face *în serie* — ceeace sporește randamentul alimentării. Pentru ca acest lucru să fie realizabil, trebuie ca lămpile să lucreze cu *acelaș curent de încălzire*, indiferent de locul și funcțiunea pe care o îndeplinesc în aparat. În comerț există asemenea lămpi alimentate direct la rețeaua de curent continuu și consumând 0,1 amperi — fie că sunt amplificatoare fie că sunt detectrice.

Pentru ca alimentarea în serie să fie posibilă, este nevoie de un mijloc pentru a păstra curentul de încălzire constant, chiar atunci când tensiunea rețelei variază.

Acest serviciu îl îndeplinește și aci o lampă tampon

(1904, fig. 230) care pentru abateri de 10 volți chiar, în jurul tensiunii normale de funcționare lasă să treacă prin ea un curent constant de 0,1 amperi. Toate acestea se vor înțelege mai ușor la descrierea câtorva montaje. (Partea III).

## Rețea de curent alternativ.

Vom discerne două cazuri, după cum aparatul este construit sau urmează să fie construit.

### Aparatul este construit.

§ 81. Nu putem trimite la bornele de alimentare ale aparatului, decât curent electric calitativ analog cu acela furnizat de o baterie uscată sau acumulator. Ca să folosim curentul alternativ luat dela rețea, acesta trebuie supus în prealabil la două operațiuni obligatorii:

trebuie transformat în curent continuu — trebuie *redresat* cum se mai spune:

trebuie *filtrat*.

Redresarea se poate realiza fie cu lămpi electronice — cu una sau două plăci, — fie cu celulele de cuproxid sau selen. Filtrarea se face ca de obicei, cu celulele formate din selfuri cu miez de fer și condensatori ficși. Natura celulelor redresoare și filtre, depinde de caracteristicile energiei electrice, reclamate.

*Alimentarea plăcilor.* Tensiunea rețelei fiind destul de redusă — în genere 120 volți — trebuie ridicată, pentru ca, după toate pierderile în redresor, să ajungă la aparat o tensiune mulțumitoare. Obținem această cu ajutorul unui transformator  $T$  care ridică tensiunea la 250—300 volți. Transformatorul  $T$  (fig. 129) are două înfășurări: una  $I_1$  pentru alimentarea filamentului lămpii redresoare și o alta  $I_2$  pentru plăcile aceleiaș lămpi. Mecanismul transformării curentului alternativ luat dela rețea, în curent continuu, se vede în fig. 130. Curentul alternativ care atacă lampa  $L$  este schițat în (a). După redresare, buclele negative  $N$  ale curentului sunt întoarse deasupra axului timp, de aci numele de *redresare*. Curentul capătă aspectul (b); acest curent nu poate fi numit *continuu* din cauza golurilor  $G$ . Curentul (b) se anulează de 100 ori







tului; această variație se traduce prin sforăituri supărătoare grefate peste audiția radiofonică. Conchidem că și aci trebuie să umplem golurile G. (fig. 130), pentru a ajunge la curentul riguros continuu (d).

Când este vorba de filtrarea curentului, în vederea alimentării filamentelor, ne lovim de un obstacol serios. În genere, capacitatea rezervorului folosit — în speșă a condensatorului fix — trebuie să fie cu atât mai mare, cu cât tensiunea de regim este mai mică. În particular, atunci când aceasta este de 4 volți, condensatorul folosit trebuie să aibă o capacitate

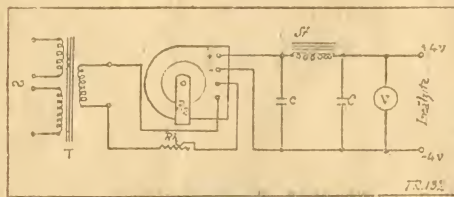


Fig. 132.—Redresor filtru cu cuproxid, pentru filamente.

de câteva mii de microfarazi (2—10.000). Atâta timp cât a-

semenea condensatori nu au fost dați la iveală, singura soluție pentru filtrarea curentului, pentru filamente, a constiuit o acumulator tampon (fig. 133). În acest caz condensatorul C poate avea o capacitate redusă, 8 microfarazi, de pildă. Reostatul Rh, după tensiunile furnizate de transformatorul de rețea, va avea 20—200 ohmi. Se mai pune în serie cu acumulatorul și un miliampermetru MA, pentru controlul bunei funcționări; aparatul trebuie să indice un curent de câțiva miliamperi. Tot ce s'a spus despre acumulatorul tampon (§ 71) rămâne valabil și aci.

În ultimul timp au apărut condensatorii electrolitici și electrochimici, cu capacități între 2—10.000 microfarazi. Aceștia ne dispensează de folosirea unui acumulator. Figurile 131 și 132, arată două dispozitive pentru alimentarea filamentelor la rețeau de curent alternativ, folosind asemenea condensatori. Condensatorii C, vor avea o capacitate de 2—10.000 microfarazi — de preferință cât mai mare. Selfurile cu fier Sf, au o impedență de 1—2 Henry și o rezistență de circa 2 ohmi. Cu ajutorul reostatului Rh, de 20 ohmi, se reglează tensiunea la valoarea dorită; pentru orice eventualitate, nu strică să recurgem la controlul oferit de un voltmetru V.

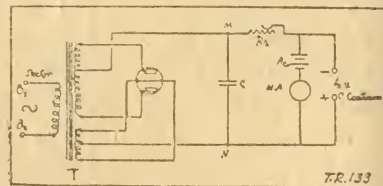


Fig. 133.—Redresor filtru cu acumulator tampon, pentru filamente.

## Aparatul urmează să fie construit.

§ 82. O primă soluție care se impune, constă în adoptarea unor dispozitive pentru redresarea și filtrarea curentului, pentru filamente și placă — dispozitive analoage cu acelea de cari ne-am ocupat în paragraful precedent. Soluția aceasta — alimentarea integrală, prin curent continuu — este folosită de oarecari constructori americani; este însă cam greoaie și scumpă. O soluție mai elegantă și mai puțin costisitoare, pentru alimentarea aparatelor de radio cu curent alternativ, ne-a furnizat industria radiofonică, în momentul livrării lămpilor cu încălzire prin curent alternativ.

Încercând să trimitem curent alternativ în filamentul unei lămpi de radio, ne lovim de trei neajunsuri serioase:

1<sup>o</sup> Un curent alternativ — de 50 perioade, de pildă, — se anulează într-o secundă de o sută ori, și tot de atâtea ori ia o valoare maximă. Când curentul se anulează, emisiunea filamentului fără să se anuleze, din cauza inerției calorifice — slăbește totuș; când curentul atinge valoarea maximă, emisiunea atinge și ea intensitatea maximă.

2<sup>o</sup> În orice aparat de radio, circuitele de grătar și placă sunt legate la una dintre extremitățile filamentului; procedând astfel, în cazul alimentării acestuia prin curent alternativ, rezultă o variație a tensiunilor grătarului și plăcii cu frecvența curentului dela rețea.

3<sup>o</sup> Curentul alternativ care străbate filamentul sau conductorii legați de el, poate crea un câmp parazit în circuitele de grătar și placă.

Toate trei neajunsuri semnalate, se manifestă printr-o sforăitură grefată peste audiția radiofonică, mergând până la acoperirea acesteia din urmă; ele însă, au fost înlăturate mulțumitor.

Primul neajuns, a fost ocolit îngroșând filamentul, pentru a-i spori la maximum inerția calorifică; procedând astfel, în momentul anulării curentului, date fiind dimensiunile apreciabile ale filamentului — acesta își păstrează încălzirea. O asemenea lampă — numită cu *încălzire directă* prin curent alternativ — mai prezintă totuș oarecari fluctuații în emisiunea electronică; de aci, obligația de a o folosi acolo unde oscilațiile utile au amplitudini suficiente, pentru a nu se resimți



de aceste fluctuații, deci, în etajul final al unui aparat de radio ( $L_4$ , fig. 134).

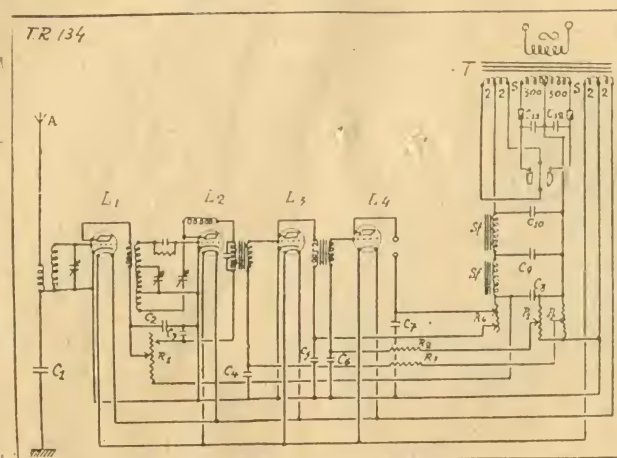


Fig. 134.—Aparat cu 4 lămpi, alimentat la rețeaua de curent alternativ

Când este vorba de detectrice sau de amplificatoare de înaltă, medie sau joasă frecvență — primul etaj — este nevoie să se obțină o constanță desăvârșită a emisiunii, în ciuda variațiilor curentului alternativ folosit pentru încălzire. S'a realizat acest lucru, în lămpile cu încălzire indirectă ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ). O asemenea lampă are un filament metalic, îndoit în U ( $f_1$ ,  $f_2$ , fig. 135), îmbrăcat într'un tub izolan  $t$ . Peste tubul  $t$  este îmbrăcat, ca un manșon metalic, filamentul propriu zis  $F$ ; pe suprafața lui  $F$  se așează materia activă  $m$ , aceea care furnizează emisiunea electronică.

Prin filamentul  $f_1$ ,  $f_2$  trece curentul alternativ și încălzește, odată cu filamentul și tubul  $t$ ; acesta, având o masă apreciabilă și fiind format dintr'o materie adecvată, prezintă o inerție calorică foarte mare, își păstrează riguros încălzirea chiar în micile fracțiuni de secundă, când se anulează curentul care străbate filamentul  $f_1$ ,  $f_2$ . Tubul  $t$  încălzește filamentul propriu zis  $f$ ; încălzirea constantă a lui  $t$ , provoacă o încălzire tot așa de constantă a lui  $F$  — de aci rezultă o emisiune uniformă.

Prin îndoirea în U a filamentului, cele două ramuri  $f_1$  și  $f_2$  sunt parcurse de curenți opuși, câmpurile create de acestea își anulează reciproc acțiunea și prin această se înlătură

cel de al treilea neajuns semnalat mai sus. Ceva mai mult, pentru a anula complet inducțiunea de care mă ocup, chiar în afara lămpii, se răsucesc așa cum arată fig. 135 (a), firele care merg dela bornele filamentului de încălzire al lămpii, la sursa de curent alternativ.

Curentul alternativ sub tensiunea convenabilă (4 volți de pildă) cerut de filamentul  $f_1$ ,  $f_2$ , este livrat de înfășurarea secundară  $S$  a unui transformator adecvat  $T$ . (fig. 135 c). La

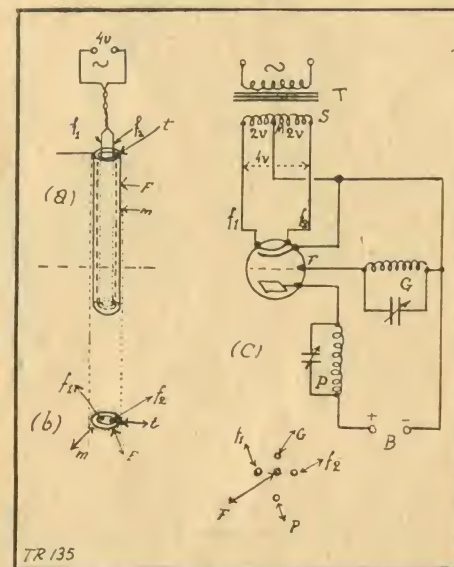


Fig. 135.

Pentru alimentarea anodică și a grătarelor — tensiunile de negativare — este nevoie de curent continuu; acesta se obține prin redresarea și filtrarea curentului alternativ al rețelei, după normele arătate la § 81.

Ținând seamă de îndrumările date mai sus, suntem în măsură să pășim la realizarea unui aparat alimentat la rețeaua de curent alternativ. Fig. 134, arată schema de principiu a unui asemenea aparat. Am arătat mai înainte rostul pieselor întâlnite în circuitele de alimentare; un cuvânt trebuie adăugat referitor la transformatorul de rețea  $T$ . Între acest transformator și acela din fig. 129 este o singură diferență: cel din fig. 134 are în secundar o înfășurare specială, chemată să alimenteze filamentele. Dealtfel, în practică, toți transformatorii de rețea se livrează cu o triplă înfășurare secundară:



una pentru filamentele redresoarei, alta pentru plăcile acesteia și o a treia pentru filamentele lămpilor aparatului de radio.

Transformatorul T trebuie să beneficieze de o construcție cât mai îngrijită; izolarea trebuie să fie riguroasă, altminteri, riscăm o scoatere din serviciu după câteva luni de funcționare. Și, în cazul unui scurtcircuit provocat de construcția vicioasă a unui transformator de rețea eficient—nu suferă numai el. Întreg aparatul de radio—lămpile în primul rând—rețeaua de lumină pot fi deteriorate.

O încălzire exagerată este dovadă concludentă, de valoarea redusă a unui transformator de rețea.

Pentru înlăturarea completă a inducțiilor parazite, în circuitele aparatelor de radio, e bine să se blindeze într-o cușcă metalică, dispozitivul de alimentare — transformatorul de rețea lampa redresoare, celulele filtru.

## CONSTRUCȚIA SELFURILOR FILTRU.

§ 83. Se construiește întâi inima selfului; se folosește

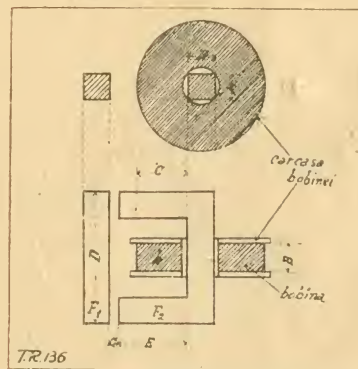


Fig. 136.—Construcția selfurilor filtru, cu miez de fier.

tablă de fer moale — specială pentru miez de transformatori—groasă de 0,5—1 mm. Din această tablă se taie foi în formă de U ( $F_2$ , fig. 136); aceste foi se acopăr, pe una dintre fețe cu un lac oarecare și se suprapun până se obțin dimensiunile dorite. Se face apoi din carton sau prespan o carcasă, peste care se înfășură sârma bobinei b. Se face un al doilea pachet de tole subțiri — la fel preparate ca în cazul lui  $F_2$  —

alcătuindu-se o nouă piesă ( $F_1$ ); între  $F_1$  și  $F_2$  se lasă un spațiu foarte mic (G).

Dimensiunile miezului de fier, sârmei, numărul de spire se găsesc în tabloul anexat.

T A B L O U  
pentru construcția selfurilor filtru

Mărimea	Intensitatea permisă Amperi	Diametrul firului	Numărul de spire	G.	B.	C.	M.	N.	D.	E.	Rezistența în ohmi
20 Henri	0,05	0,2	7.600	1	25	15	20	20	70	22	680
	0,1	0,25	2.900	1	20	13	50	50	125	20	250
50 Henri	0,05	0,2	11.000	2	28	20	25	25	90	25	1.270
	0,1	0,25	5.300	2,5	25	18	50	50	140	25	480
100 Henri	0,05	0,2	8.900	5	25	16	50	50	140	25	1.590
	0,1	0,25	8.900	5	34	23	50	50	150	29	860



## APENDICE.

### Lungime de undă. Perioadă. Frecvență.

§ 84. O undă electromagnetică, are aspectul sinusoidal din fig. 137. Se numește *lungime de undă* drumul parcurs între două treceri consecutive, prin pozițiuni riguros analoge, cum sunt de pildă punctele O și N sau R S. Remarcăm că în punctele cari delimitează intervalul unei lungimi de undă, mișcarea se face în acelaș sens: în N mișcarea este de acelaș sens ca în O și în S ca în R.

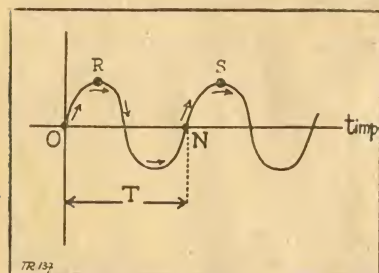


Fig. 137.

Lungimile de undă folosite în radio, se exprimă în metri și se eșelonează în trei game distincte:

gama undelor *toarte scurte*, cuprinsă între 0—200 m.;

gama undelor *scurte*, cuprinse între 200—600 metri;

gama undelor *lungi*, cuprinse între 600—2.000 metri.

Pentru o generalizare a raționamentului, să notăm lungimea de undă cu o literă—cu litera L de exemplu.

*Perioadă* se numește intervalul de timp necesar ca unda să străbată un drum egal cu o lungime de undă — de pildă drumul O N. Perioada este o fracțiune foarte mică de timp: de pildă, pentru unda de 200 m., o găsim împărțind o secundă în 1.500.000 părți și luând una dintre aceste părțile minuscule. Pentru ușurarea exprimării, suntem obligați să definim o altă noțiune: *frecvența*, adică numărul de perioade cuprinse într-o secundă. Dacă notăm cu T perioada și cu F frecvența — în conformitate cu definiția dată — aceste două noțiuni sunt legate prin relația

$$(1) F = \frac{1}{T}$$

Francezii au substituit cuvântului perioadă, cuvântul *ciclu*; la rândul lor germanii, în acelaș scop, folosesc cuvântul hertz.

Iată de ce frecvența se exprimă, după caz, în perioade cicli sau hertzi — aceste cuvinte având aceeaș semnificație.

Frecvențele undelor folosite în radio, sunt foarte mari, se exprimă prin numere impozante; pentru unda de 14 m. frecvența este de 21.500.000 perioade — sau cicli, sau hertzi. De aci nevoia să recurgem la niște multipli de potriviți. Acești multipli sunt *kilociclu* sau kilohertzul, având valorile:

$$1 \text{ kilociclu} = 1.000 \text{ cicli}$$

$$1 \text{ kilohertz} = 1.000 \text{ hertzi.}$$

Prescurtat, kilohertzul se notează Khz. iar kilociclu Kc.

Între L, F mai avem o relațiune importantă. Se știe că iușeala luminei V, lungimea de undă L și perioada T sunt legate prin formula:

$$(2) L = V \times T$$

unde V este iușeala luminei, adică 300.000 km. pe secundă.

Scoțând valoarea lui T din formula (1) și introducând-o în (2), găsim:

$$(3) L = \frac{V}{F}$$

Formula (3) arată că, cu cât lungimea de undă scade, cu atât frecvența crește și viceversa; astfel, pentru unda de 2.000 m., frecvența devine 150 Khz.

Toate frecvențele plasate deasupra acestei cifre, se numesc în radio frecvențe înalte.

În procesul schimbării de frecvență, întâlnim așa numita *frecvență medie*, cuprinsă de obicei între 55—65 Khz.

Frecvența înaltă și cea medie, corespund unor vibrațiuni prea repezi pentru ca să poată antrena în mișcare un sistem material. Și chiar dacă ar reuși să facă acest lucru — organismul uman este lipsit de simțul, care i-ar permite sesizarea unei mișcări atât de repezi.

Pe măsură ce frecvența scade ajungând de pildă la 10 Khz. — 10.000 perioade — parvine să poată antrena vibrația unui sistem material; ceva mai mult, vibrația care corespunde frecvențelor mai mici ca 10.000 perioade, prin perturbarea



produs — *sunetul* — este în măsură să impresioneze urechea. De aci numele de *frecvențe muzicale* pe care le capătă frecvențele sub 10 Khz; în loc de frecvență muzicală se mai spune și *joasă frecvență*. Frecvențele joase, sau muzicale, practic vorbind sunt cuprinse între 50—10.000 perioade. Cu toate acestea în stațiunile de emisiune, se depășește foarte rar cifra 5.000 de perioade.

\*

Înainte de a încheia paragraful de față, e nemerit să remarcăm că formula (3) ne permite să evaluăm lungimea de undă, atunci când cunoaștem frecvența. Cum de obicei se indică frecvențele undelor folosite de emițători, utilitatea formulei este evidentă. Un exemplu numeric: să calculăm lungimea de undă în metri a unei unde cu o frecvență  $F=500$  Khz. Exprimăm pe  $V$  în metri, pe  $F$  în hertzi și introducem aceste valori în formula (3)

$$L = \frac{300.000.000}{500.000} = 600 \text{ metri}$$

## **RADIOFONIȘTI!**

Aparatul de radio alimentat cu baterii oferă audii de o calitate neîntrecută. Singura greutate o constituie alegerea unei baterii care să satisfacă două condiții obligatorii:

**Să beneficieze de o construcție ireproșabilă;  
Să fie potrivită scopului.**

Ambele condițiuni sunt larg satisfăcute de

## **Bateriile CRYPTON**

Bateria „CRYPTON“ este fabricată în condițiuni excelente, asigurându-i-se prin aceasta **o durată surprinzătoare.**

Bateria „CRYPTON“ se livrează sub **toate formele**, cerute de alimentarea aparatelor moderne și anume:

Baterii normale de 4,5 volți.

Baterii patente pentru legat în serie de 4, 5 volți (Patent-baterien).

Baterii anodice de 60—90—100—120—150 volți fiecare tip fiind prevăzut cu prize din 1,5 în 1,5 volți pentru negativare.

Baterii de negativare de 9—15—16,5—18—20 volți.

Baterii speciale pentru aparatele valiză, la comandă.

**Bateriile „CRYPTON“ se găsesc la toate principalele întreprinderi radiofonice din țară; în lipsa se pot obține dela fabrica**

**„CRYPTON“ — Rădăuți, Bucovina**  
sau dela

**„CRYPTON“ — Birou Technic**  
BUCUREȘTI I, Str. Sf. Vineri 8. Telefon 345/44



# „MAGAZINUL“

Unica publicațiune lunară românească  
în genul marilor magazine străine

Exemplarele tipărite pe hârtie chromo, în cinci culori, cu numeroase planșe fotografice și cu articole de un interes palpitant, semnate de cele mai bune pene ale noastre, fac din

## „MAGAZINUL“

cel mai bun tovarăș al orelor libere, al călătoriei și cea mai elegantă podoabă pe biroul sau în biblioteca unui intelectual. Fiecare exemplar din

## „MAGAZINUL“

este un eveniment în publicistica românească și se găsește de vânzare la toate librăriile și chioșcurile de ziare.

PREȚUL LEI 40.

# „REALITATEA ILUSTRATĂ“

Cea mai mare revistă ilustrată din țară, rivalizând cu publicațiunile similare din străinătate.

Apare săptămânal în 32 pagini format mare, cu un splendid supliment.

## „REPORTAJ“

(revista faptelor senzaționale) publicând cele mai actuale fotografii din țară și din străinătate, grație celor mai bune agenții de specialitate, cu care are relațiuni strânse.

# „REALITATEA ILUSTRATĂ“

publică articole de interes general, știință popularizată, cinema, anchete în cele mai variate domenii, etc. Cele mai originale concursuri pentru cititori și ciutoare, sunt organizate săptămânal de

# „REALITATEA ILUSTRATĂ“

Prețul unui exemplar, tipărit pe hârtie velină, în cinci culori **LEI 10.**

PARTEA II-a.

MONTAJE



## I. APARATE CU GALENA.

### DETECTOR 1.

Aș fi putut intitula aparatul de față: *cel mai bun aparat cu galenă*. Aceasta, nu pentru că montajul ar prezenta ceva deosebit, ci pentru motivul că altul mai bun nu există.

Și nu există pentru că toate aparatele cu galenă sunt la fel. Să fim bine înțeleși: când zic sunt toate la fel mă gândesc la aparate, nu la detectori propriu ziși; calitatea acestora din urmă poate varia între oarecari limite.

Un aparat cu galenă de mare randament—va fi, poate, de mare randament pentru negustorul de radio, căruia are darul să-i sporească vânzarea; pentru amator însă, niciodată rezultatele nu sunt la nivelul cheltuelilor.

În aceste condițiuni, viitorul galenist nu are decât să

pună în paralel un condensator variabil și o bobină de self așa cum arată foarte clar schema

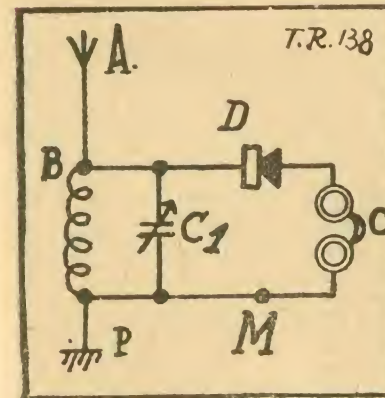


Fig. 138.—DETECTOR 1, schema de principiu.

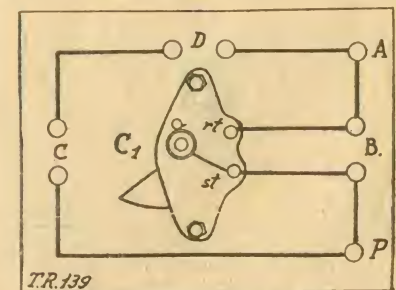


Fig. 139.—DETECTOR 1, schema de conexiuni.

de principiu (fig. 138). În serie cu acest circuit oscilant se montează detectorul (D) și casca (C).

Acordul pe o anumită lungime de undă se face cu ajutorul condensatorului variabil  $C_1$ .

Acest condensator poate folosi ca dielectric, mica. Un



condensator variabil cu aer, dă însă rezultate net superioare. Acest lucru se poate verifica ușor, montând în punctul M. (fig. 138) un miliampermetru foarte sensibil, divizat în zecimi de miliamper. În cazul unui condensator variabil cu mică, aparatul indică cinci sutimi de miliamper, pentru ca — în cazul condensatorului cu aer — curentul să crească până la trei zecimi de miliamper.

Pisele aparatului sunt strânse pe un panou de ebonită, așa cum arată fig. 139. Conexiunile se fac cu sârmă rigidă argintară; în orice caz nu se va utiliza sârmă cositorită, știut fiindcă rezistența cositorului este mai mare decât a cuprului.

Se va utiliza sârma groasă de 1,5 mm. Panoul pe care e montat aparatul formează capacul unei uși de lemn, înaltă de 8 cm.

Pentru realizarea aparatului folosim următorul material:

Un defector (D), un condensator variabil de 500 cm. ( $C_1$ ), una bobină de self cu 50 spire—pentru unde scurte—și una cu 200 spire—pentru unde lungi—un panou de ebonită de 12/16 cm., bucșe.

Bucșele se montează așa cum arată fig. 139; în C. se montează casca. În fig. 139 sunt prezentate legăturile; fig. 140 arată aspectul exterior al aparatului.

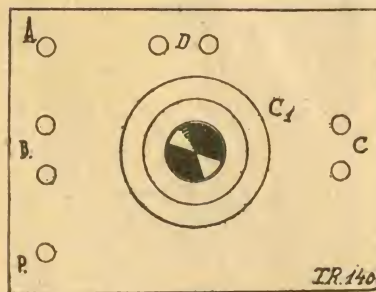


Fig. 140.—DETECTOR 1, aspectul aparatului.

La aparatele mici cu galenă, sau una până la 3 lămpi—trebuie realizată o antenă exterioară, fără cusur. La aparatul cu galenă, convine o antenă cu un singur fir de 30—50 m. sau una bifilară de 20—25 m.; se va alege lungimea compatibilă cu spațiul de care dispune amatorul.

Borna A se leagă la antenă, iar borna P la priza de pământ (fig. 139 și fig. 140).

## DETECTOR 2.

Aparatul acesta diferă de cel precedent, prin aceea că bobina de self B și condensatorul variabil  $C_1$ , sunt legate în serie: convine acest gen de legătură atunci când antena este

foarte mare—50 m. sau chiar mai mult, o Lichtantenne, etc.

Fig. 141, arată schema de principiu, iar fig. 142 pe cea

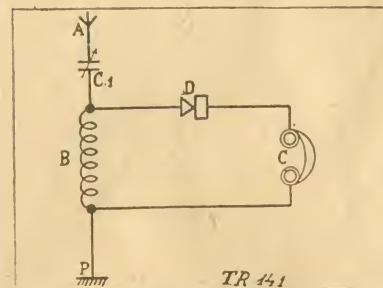


Fig. 141.—DETECTOR 2, schema de principiu.

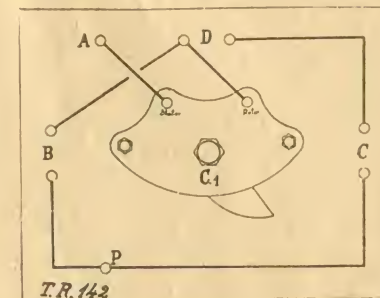


Fig. 142.—DETECTOR 2, schema de conexiuni.

de conexiuni. Semnificația simboalelor este aceeași ca la aparatul precedent.

Tot ce s'a spus în legătură cu *Detector 1*, rămâne valabil și aci—se folosește exact același material.



## II. APARATE MIXTE.

### MIXT 1 B.

Cine vrea să asculte în haut-parleur audiția furnizată de un aparat cu galenă este obligat să adauge după aceasta una sau două lămpi montate ca amplificatoare de joasă frecvență. La aparatul de față, amplificarea de joasă frecvență este încredințată unei lămpi bigrile  $L$ .

Fig. 143 arată schema de principiu a aparatului.  $A$  este

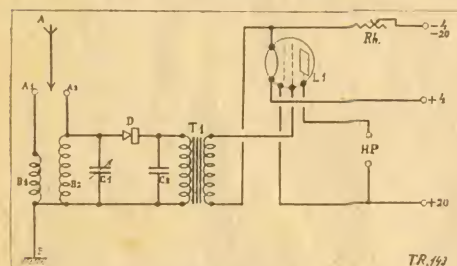


Fig. 143. — MIXT 1 B, schema de principiu.

o antenă — în cazul de față cu un singur fir de 20—30 m., sau cu două fire de câte 15 m.  $P$  este priza de pământ, iar  $B_1$ ,  $B_2$ , două bobine de self — plasate pe panoul de montaj (fig. 144) la distanța standardizată de 2,5 cm. Antena poate fi montată în Bourne, folosind Borna

$A_1$ , sau direct folosind Borna  $A_2$ ; în ultimul caz, se înlătură bobina  $B_1$ , care ar provoca absorbții inutile. Acordul este obținut cu ajutorul condensatorului variabil cu aer  $C_1$ , de 500 cm. Bobina  $B_1$  are totdeauna câteva spire mai puțin decât  $B_2$ ; de pildă, pentru unde scurte  $B_2$  va avea 50—75 spire, iar  $B_1$  35 spire. Pentru unde lungi  $B_2$  va avea 200 spire, iar  $B_1$ , 100 spire. Sunt de preferat bobinele de self de format cât mai mare și cu sârmă mai groasă; e bine să evităm bobinele capsulate. Toate aceste măsuri sunt necesare pentru reducerea pierderilor. Bobinele se pot realiza și de amator, așa cum vom arăta la descrierea Negadynelor.

Oscilațiunile furnizate de colector (antena) sunt detectate de cristalul  $D$  și apoi, trec în înfășurarea primară a unui transformator de joasă frecvență ( $T_1$ ); înfășurarea secundară a acestuia este inserată în circuitul grătarului de comandă al unei lămpi bigrile  $L_1$ . E bine ca transformatorul de cuplaj  $T_1$ , după galenă, să aibă un raport cât mai mare de pildă 20/1. Condensatorul fix  $C_2$  deschide un drum comod oscila-

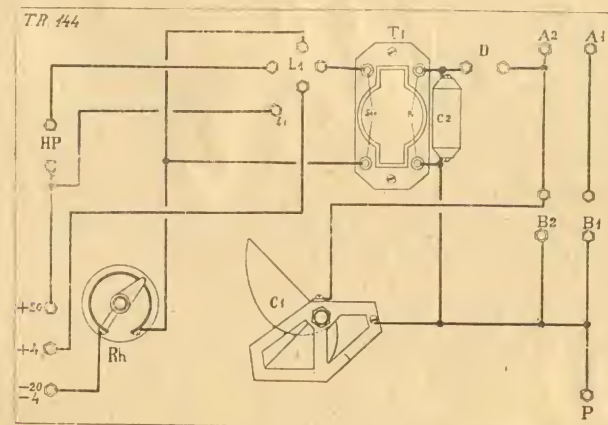


Fig. 144. — MIXT 1 B, schema de conexiuni.

țiilor inutile, împiedicându-le să străbată înfășurarea transformatorului; condensatorul acesta are 2000—5000 cm.

Grătarul auxiliar al bigrilei se leagă la plusul bateriei anodice — care, aci, are circa 20 volți. Încălzirea este comandată cu un reostat  $R_h$  de 30 ohmi; acesta ne servește și ca întrerupător general. Haut-parleur-ul sau casca sunt montate în circuitul anodic al bigrilei (bornele H. P.)

Pieseile aparatului sunt prinse de un panou de ebonită de 20/30 cm., așa cum arată schema de conexiuni (fig. 144); panoul acesta formează capacul unei cutii de lemn înaltă de 12 cm. Aparatul, văzut de sus în jos, se prezintă așa cum arată fig. 151. Firește, vor fi numai o lampă și trei borne de alimentare. Între borna notată  $-4-20$  și aceea notată  $+4$ , se montează acumulatorul de încălzire — care are, aci, 24 amperi-ore și 4 volți. Bateria anodică poate fi formată din 3—6 elemente de lampă de buzunar, legate în serie; lama scurtă a unui element, se leagă cu cea lungă a următorului; lama



scurtă rămasă liberă formează polul pozitiv al bateriei improvizate, iar cea lungă pe cel negativ.

Bateria astfel formată se leagă cu extremitatea pozitivă la borna notată + 20, iar cu cea negativă la borna notată - 4, - 20.

Între bornele picioarelor bobinelor  $B_2$  și  $B_3$  se lasă 19 mm.: aceeași distanță au de obicei și picioarele suportului detectorului; nu strică să fie verificată ultima distanță; la bobine intervalul dintre picioare este standardizat.

Pentru legarea grătarului auxiliar la plusul bateriei anodice se folosește o bucată de liță cu o banană la un capăt; banana se introduce în borna  $b_1$  (fig. 144), iar capătul liber al sârmei se fixează — cu un papuc, eventual — la butonul lateral al bîgrilei.

Ca lampă se va folosi: Philips A 441 N; Radiotechnique R 43 M; Telefunken RE 074 D; Tungram DG 407; Valvo U 409 D.

### MIXT 2 B.

Aparatul nu diferă de precedentul decât prin adăugarea unei a doua lămpi bîgrile ( $L_2$ , fig. 145). Tot ce s'a spus re-

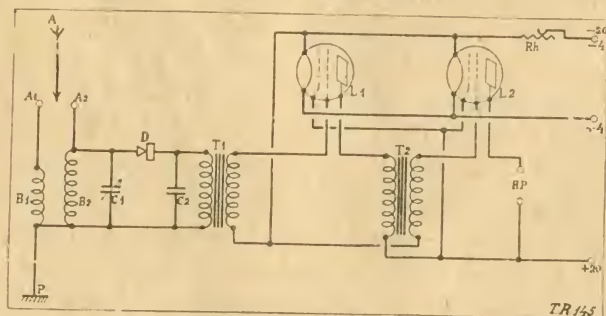


Fig. 145.—MIXT 2 B, schema de principiu.

feritor la aparatul Mixt 1 B, rămâne neschimbat.

Transformatorul  $T_2$  are raportul 3/1 sau 5/1. Panoul de ebonită va fi ceva mai mare: 25/35 cm.; cutia are aceeași înălțime (12 cm.) Legarea grătarelor auxiliare la bornele  $b_1$ ,  $b_2$  se face așa cum am arătat la aparatul precedent. Fig. 146

arată legăturile aparatului — panoul de ebonită se presupune că este văzut de jos în sus.

Lămpile se vor alege dintre acelea indicate la aparatul

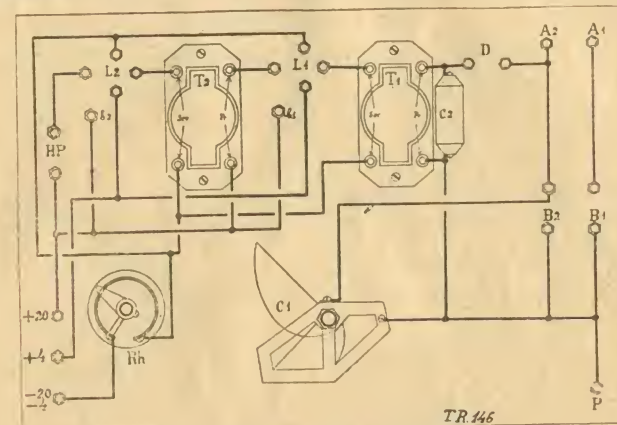


Fig. 146.—MIXT 2 B, schema de conexiuni.

Mixt 1 B. Pot fi și de tipuri diferite. Având două etaje de joasă frecvență — aparatul va fi mai puternic decât cel precedent; sensibilitatea este aceeași.

### MIXT 1 T.

După cum am arătat schema de principiu (fig. 147) diferența între acest aparat și Mixt 1 B este folosirea unei lămpi

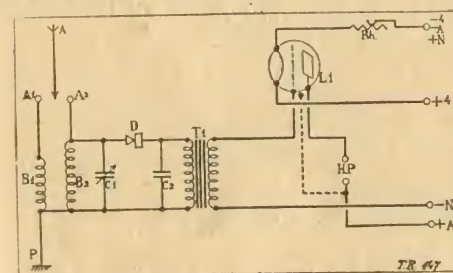


Fig. 147.—MIXT 1 T, schema de principiu.

triode în locul bîgrilei. Tot ce s'a spus în descrierea aparatului Mixt 1 B despre A,  $A_1$ ,  $A_2$ , P,  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $C_1$ , D, T,  $C_2$ , rămâne neschimbat. Adaptarea triodei impune, însă, câteva modificări speciale:

bateria anodică trebuie să aibă o tensiune mai mare, circa 80 volți:

este nevoie să negativăm convenabil grătarul lămpii  $L_1$  — de unde obligația de a întrebuința o a doua baterie, așa numita *baterie de negativare*.



Bateria de negativare va avea nouă volți și prize din 1,5 în 1,5 volți; borna pozitivă a sa se leagă cu cele negative ale acumulatorului de încălzire și bateriei anodice (cu  $-4-A$ ). Borna respectivă a transformatorului  $T_1$  se leagă la borna bateriei de negativare, impusă de claritatea audierii sau de controlul cu miliampermetrul (§ 63. Figura 112 arată în perspectivă montarea bateriei de negativare și a celei anodice la un aparat de radio).

Lampa  $L_1$  este o finală.

Amatorul va alege între Tungstram P 430; Philips B 405. Radiotechnique R 77; Telefunken R E 134; Valvo L 414. O asemenea lampă reclamă o baterie anodică de circa 80 — 100 volți.

Cine vrea să sporească amplificarea de joasă frecvență,

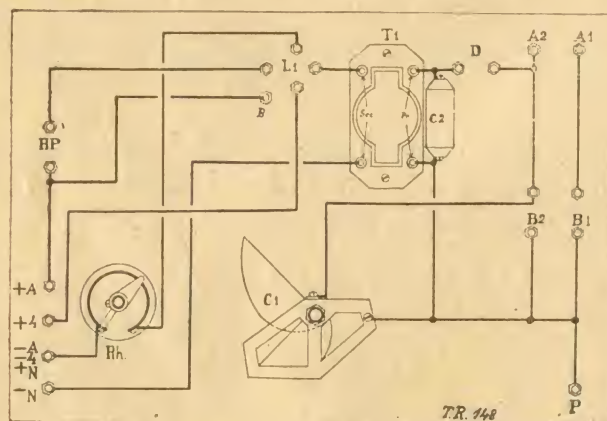


Fig. 148.—MIXT 1 T, schema de conexiuni.

poate folosi o trigrilă: în acest caz, bateria anodică trebuie să dea o tensiune și mai mare — circa 150 volți. Ca trigrilă se va folosi: Philips B 443, Radiotechnique R. 79, Telefunken RES 164, Tungstram PP 415, Valvo L. 415 D.

În cazul adaptării unei trigrile, se folosește o baterie de negativare de 15 volți. Schemele de principiu și conexiuni ale aparatului echipat cu o trigrilă sunt aceleaș ca în cazul folosirii unei triode, cu o excepție: trebuie adăogată, și legătura figurată punctat în schema de principiu, pentru a aplica grătarului de protecție (bornei laterale a soclului), tensiunea maximă a bateriei anodice.

Montarea aparatului se face după aceleași norme indicate la realizarea aparatului Mixt 1 B. (Fig. 148). Dacă vom prevedea pe panoul de ebonită borna B legată la  $+A$ , vom putea echipa aparatul cu o triodă sau o trigrilă, după voe. În ultimul caz, se leagă butonul  $Gp$ , \*) al trigrilei la borna B; se folosește în acest scop, o sârmă cu o banană la un capăt.

## MIXT 2 T.

Aparatul acesta este rezultat din Mixt 1 T., adăogându-i

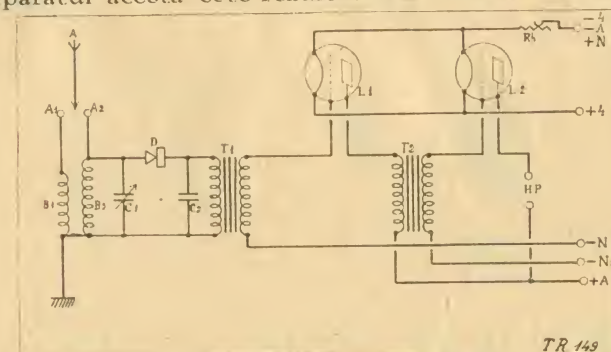


Fig. 149.—MIXT 2 T, schema de principiu.

încă un etaj de joasă frecvență. Schema de principiu se vede

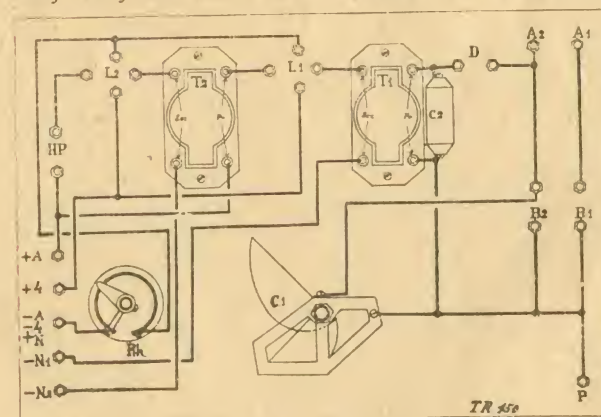


Fig. 150.—MIXT 2 T, schema de conexiuni.

în fig. 149. Cuplajul dintre lămpile  $L_1$  și  $L_2$  este realizat

\*) Vezi fig. 84. II.



printr'un transformator  $T_2$  de raport  $\frac{3}{1}$  sau  $\frac{5}{1}$ ; cea de a doua lampă face necesară încă o bornă de negativare ( $-N_2$ ). Pentru rest tot ce s'a spus despre aparatul Mixt 1 B rămâne neschimbat.

Fig. 150 arată schema de conexiuni; se folosește aci un panou de ebonită de 25/35 cm. Toate piesele sunt prinse de acest panou, așa cum arată schema; panoul de ebonită formează capacul unei cutii înaltă de 12 cm. Aparatul văzut din afară se prezintă așa ca în fig. 151. Bornele  $b_1$  și  $b_2$  sunt inutile aci.

Lămpile vor fi: Tungsram P 410 ( $L_1$ ), P 430 ( $L_2$ ); Philips A 415 ( $L_1$ ) B 405 ( $L_2$ ); Radiotechnique R 75 ( $L_1$ ), R 77 ( $L_2$ ); Telefunken RE 084 ( $L_1$ ), RE 134 ( $L_2$ ); Valvo A 408 ( $L_1$ ), L 414 ( $L_2$ ).



Fig. 151. — Aspectul aparatelor mixte.

### III. APARATE CU LĂMPI BIGRILE NEGADYN 1

Schema de principiu a aparatului (fig. 152) arată că este vorba de un aparat cu o lampă bigrilă. Circuitul de acord al aparatului, este format de o bobină B și un condensator variabil cu aer, de 500 cm. ( $C_1$ ).

Bobina B se construiește ușor, precum urmează: Ne procurăm tub izolant, cu diametrul de 5 cm.; pe el bobinăm 60 spire, folosind sârmă de 0,3 mm., cu dublu izolment de bum=

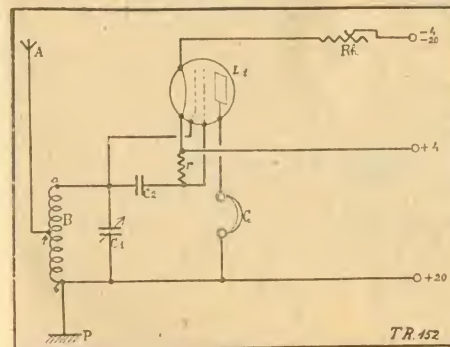


Fig. 152. — NEGADYN 1, schema de principiu.

drică realizată va avea patru prize: la spira 15, la 25, la 35 și la 45; aspectul bobinei se vede în fig. 153.

Prizele se formează astfel: când amatorul ajunge la spira corespunzătoare, înlătură izolamentul pe o lungime de 2 cm. (1, fig. 154), apoi face o buclă (2), pe care răsucind-o puțin, priza este realizată (3). Se continuă apoi mai departe bobinarea.

Cine vrea ca aparatul să lucreze și pe unde lungi va lua un al doilea tub izolator lung de 10 cm., cu diametrul tot de 5 cm. Se bobinează însă 200 spire, cu prize la spirele 40, 80, 120, 160, obținându-se astfel și bobina pentru unde lungi care se plasează în aparat, cam la 10 cm. de cea pentru unde scurte și orientată perpendicular pe aceasta. Cu ajutorul unui comutator se face trecerea la unde scurte sau lungi.

Antena A — un singur fir de 20 m. — se montează în Oudin (§ 31). Se folosește una dintre prizele  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$ ,  $p_4$ . Se alege priza care convine ca selectivitate și sensibilitate ceea ce de-



pinde în mare măsură de antena folosită. De obicei, convine priza mai apropiată de punctul b.

Un condensator variabil cu aer de 500 cm. ( $C_1$ ) mijlocește acordul pe lungimea de undă dorită. Din circuitul oscilant  $C_1$ , B., oscilațiunile furnizate de antenă trec prin condensatorul fix  $C_2$  și atacă grătarul de comandă al bigrilei  $L_1$ .

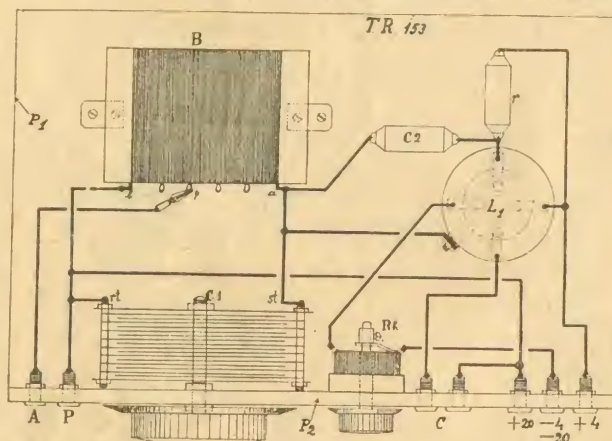


Fig. 153. — NEGADYN 1, schema de conexiuni.

Pentru ca grătarul acesta să nu rămână liber, se leagă printr-o rezistență mare la borna + 4 a acumulatorului de încălzire. Condensatorul  $C_2$  are între 50—250 cm., iar  $r$  are 2—4 megohmi—valoarea, între aceste două limite, este indiferentă.

Cum avem în față un aparat mic, reacțiunea este obligatorie; se efectuează cu ajutorul circuitului grătarului auxiliar și anume printr'un artificiu care economisește o bobină. Fig. 152 arată în ce constă artificiu: grătarul auxiliar se leagă cu cel de comandă înaintea condensatorului de detecție,  $C_2$ .

Un reostat de 30 ohmi ( $R_h$ ) ne permite să nu aplicăm dintr'o dată filamentului tensiunea maximă, de încălzire — ceea ce constituie un mare avantaj; reostatul mai servește și ca întrerupător general.

Casca  $C$  se montează între placa lămpii și borna + 20 a bateriei anodice. Pentru fixarea pieselor folosim două panouri: unul de lemn ( $P_1$ ) și altul de ebonită ( $P_2$ )—îmbinate în unghi drept—ambele de câte 25/20 cm.

Panoul  $P_1$  este plasat orizontal, pe el fixându-se bobina

B—respectiv bobinele — un soclu de lampă, condensatorul  $C_2$  și rezistența  $r$ . Panoul  $P_2$  stă vertical și primește condensatorul  $C_1$ , reostatul  $R_h$  bornele antenei și pământului — respectiv  $A$  și  $P$ —bornele căștii ( $C$ ), precum și bornele de alimentare. Legăturile se fac în conformitate cu schema de conexiuni (fig. 153).

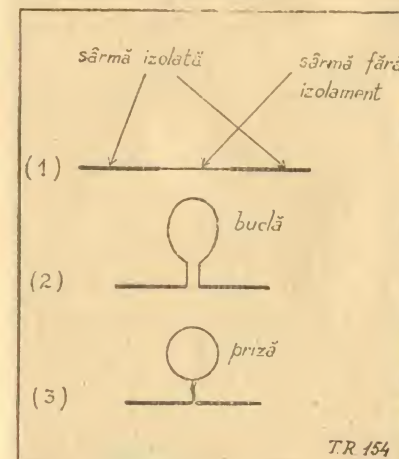


Fig. 154.

Pentru alimentare se folosește un acumulator de 4 volți și 24 amperi-oră, bransat între bornele notate + 4 și - 4, - 20 și o baterie de circa 20 volți legată între bornele - 4, - 20 și + 20.

Conexiunile se fac cu sârmă de cupru—eventual argintată de 1,5 mm.

Ca lampă se va folosi: Philips A. 441 N; Radiotechnique 43 M; Telefunken R E 074 D; Tungram D G 407; Valvo U 409 D.

## NEGADYN 2,

Acest aparat (fig. 155) diferă de cel descris mai sus, prin adogarea unui etaj amplificator de joasă frecvență.

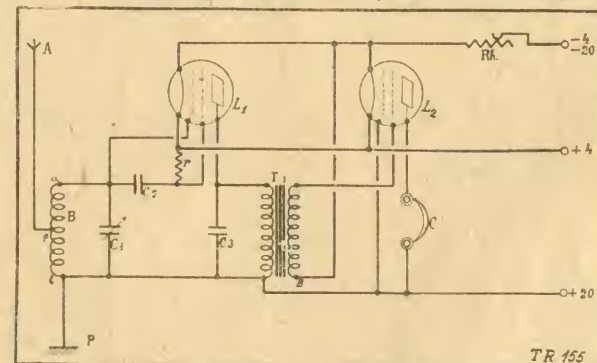


Fig. 155. — NEGADYN 2, schema la principiu.

mpile  $L_1$  și  $L_2$  sunt cuplate printr'un transformator

27.12.960.  
Executat  
cu lampă  
A441N merge  
f. bine -  
20-30 v.



de raport  $\frac{5}{1}$ . Tot ce s'a spus în legătură cu schema, materialul și realizarea lui Negadyn 1, se va respecta și aci. Se pot folosi chiar panourile de 25—20 recomandate mai sus. Primarul transformatorului  $P_1$  este shuntat de un condensator fix de 2—5000 cm, al cărui rost a fost arătat în (§ 35). Casca se montează în circuitul anodic al lămpii  $L_2$ , grătarul auxiliar al acestei lămpi legându-se direct la + 20 volți.

Schema de conexiuni (fig. 156) arată plasarea pieselor

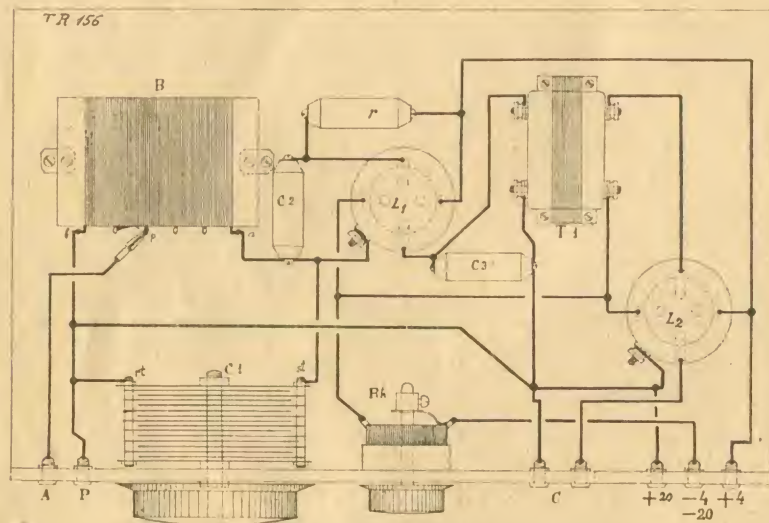


Fig. 156. — NEGADYN 2, schema de conexiuni.

și legăturile dintre ele. Lămpile se aleg după indicațiile date la aparatul precedent.

### NEGADYN 3.

Aparatul derivă din precedentul prin adăugarea unui al doilea etaj de joasă frecvență, pentru a obține o audiție multumitoare în haut=parleur.

Schema de principiu se vede în fig. 157. Transformatorul  $T_2$  are raportul 3/1. Casca sau haut=parleur=ul se montează în circuitul anodic al ultimei lămpi.

Pentru realizare se folosesc aci două panouri de câte 30/20 cm.—unul orizontal de lemn și altul vertical de ebonită.

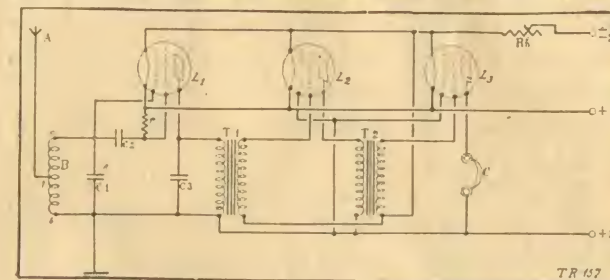


Fig. 157. — NEGADYN 3, schema de principiu.

Deasemenea, este nimerit să se adopte la acest aparat un acumulator de încălzire, de cel puțin 48 amperi—ore.

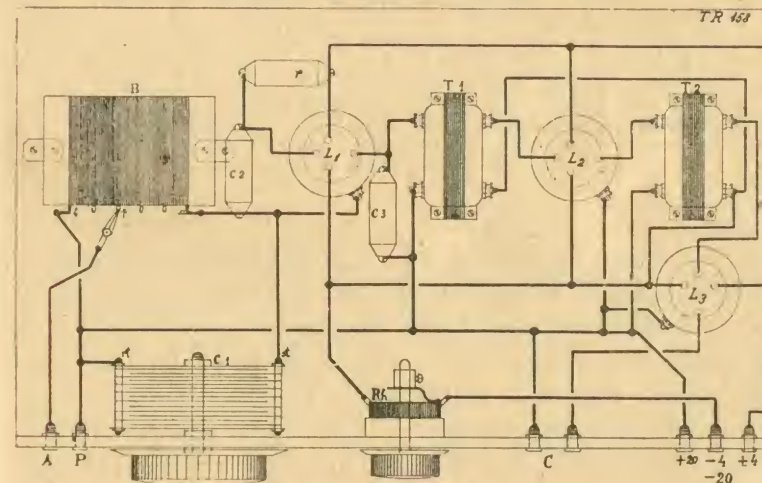


Fig. 158. — NEGADYN 3, schema de conexiuni.

Exceptând cele de mai sus, respectăm în totul îndrumările date la aparatele Negadyn 1 și 2. Schema de conexiuni (fig. 158) arată plasarea pieselor și trasarea legăturilor. Lămpile se aleg din seria indicată la Negadyn 1.

### BIGRIL 3.

Privind schema de principiu (fig. 159), vedem că este vorba de o detectrice cu reacție urmată de două etaje de joasă frecvență cu transformatori.



Pentru realizarea reacției am recurs la circuitul de placă, fiind mult mai eficace decât acela al grătarului auxiliar. Dacă amatorul dorește să se convingă de acest lucru, n'are decât să introducă rând pe rând bobina de reacție în cele două circuite. Rezultatele sunt concludente.

Am dat aparatului posibilitatea montării antenei fie în

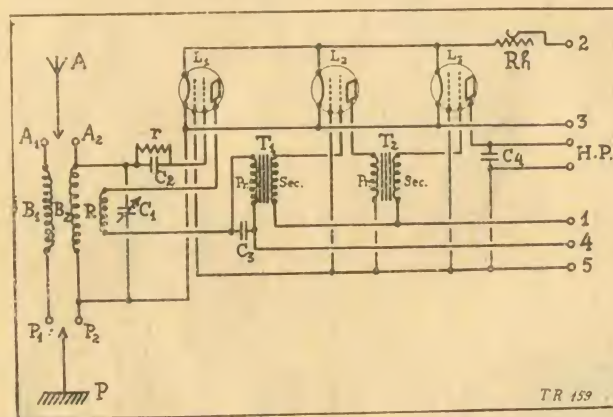


Fig. 159. — BİGRIL 3, schema de principiu.

Tesla, fie direct. În primul caz, se folosesc bornele  $A_1$  și  $P_1$ ; în al doilea, folosim bornele  $A_2$ ,  $P_2$ , înlăturând și bobina  $B_1$ . Amatorii din capitală sau din vecinătatea emițătorului rămânesc, cari se mulțumesc cu audiția acestuia, vor monta antena direct, obținând astfel, maximul de randament. Pentru provinciali, montarea antenei în Tesla oferă selectivitate mulțumitoare. Folosim la acest aparat o antenă unifilară de aproximativ 20 m, și o priză de pământ cu suprafață cât mai mare.

Aparatul lucrează cu selfuri schimbătoare; este nevoie de un joc complet de bobine cu 35—200 spire. Circuitul de acord este format de bobina  $B_2$  — ceva mai mare ca  $B_1$  — și condensatorul variabil cu aer  $C_1$ , de 500 cm. Din acest circuit oscilațiile trec prin grupul detector  $r$ ,  $C_2$  către grătarul lampi  $L_1$ ; circuitul de grătar este întors la extremitatea + 4 volți a filamentului. Și aci,  $C_2$  are 50—250 cm. iar  $r$  are 2—4 megohmi. În circuitul anodic  $L_1$  remarcăm bobina de reacție  $R$ , și primarul transformatorului  $T_1$ , care cupleză lampile  $L_1$ ,  $L_2$ . Între  $L_2$  și  $L_3$  remarcăm un al doilea transformator ( $T_2$ )

$T_1$  are raportul 5/1, iar  $T_2$  3/1. Condensatorii fixși  $C_3$ ,  $C_4$  au 2—5000 cm—nu sunt obligatorii.

Bornele haut-parleur-ului sunt notate H. P. Reostatul  $R_h$  (de 30 ohmi) servește și ca întrerupător general.

Bobinele  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $R$ , se plasează pe o cuplă cu trei brațe, dintre cari două mobile (acelea cari susțin selfurile  $B_1$ ,  $R$ ).

Acest aparat poate fi folosit fie cu lampi bigrile, fie cu triode.

Toate piesele principale ale aparatului au fost prinse de un panou de ebonită de 25/35 cm., care formează și capacul unei cutii de lemn înaltă de 12 cm. (fig. 160). Acest proce-

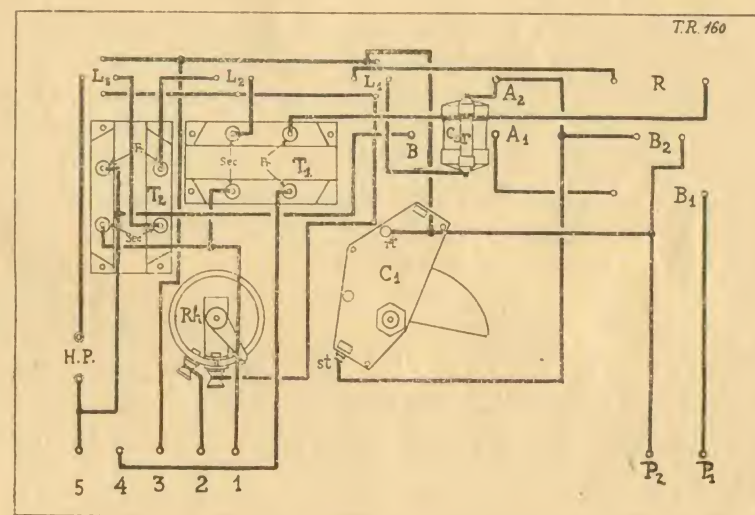


Fig. 160. — BİGRIL 3, schema de conexiuni.

deu are avantajul că închide ermetic, ferind de lovituri și praf, piesele și conexiunile montajului. Pentru ca manipula-rea și schimbarea selfurilor, să fie cât mai simplă, am plasat cupla la exterior. Se poate construi un capac—cutie, care să copere și partea expusă, în timpul întreruperii audiției.

Borna  $B$  situată pe panoul de ebonită (o bucsă obi-cuită) se leagă la borna 5, care și ea se leagă la plusul bate-riei anodice. La această bornă se leagă grătarele auxiliare când folosim lampi bigrile. Pentru aceasta, folosim o bucată de liță, având la un capăt o banană—care se va introduce în borna



B—iar celalt capăt al liței se leagă rând pe rând, la butonii laterali ai lămpilor bigrile (fig. 161).

Se întrebuințează pentru conexiuni, sârmă de 1,5 mm., sau cel puțin 1 mm, argintată sau simplă—în nici un caz nu va fi cositorită.

În schema de principiu se văd doi condensatori fixi C —în paralel pe primarul transformatorului  $T_1$  și pe haut-parleur—condensatori cari nu se observă în schema de conexiuni. Rostul lor e de a canaliza spre baterie, înalta frecvență care altfel, s'ar manifesta, prin șuerături continui; se vor folosi însă numai când este nevoie de ei, deaceia nu sunt figurați pe schema conexiunilor.

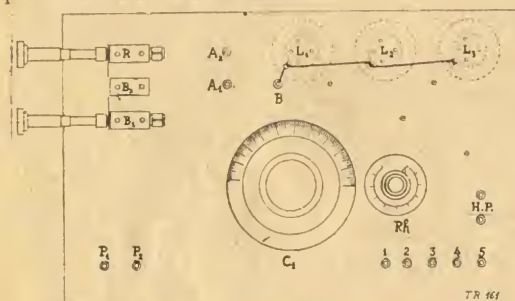


Fig. 161. —BIGRIL 3, aspectul aparatului.

que R 43 M; Telefunken RE 074 D; Valvo U 409 D.

În ce privește folosirea aparatului vom doesbi două cazuri :

### 1. *Întrebuințăm bigrile.*

Începem prin montarea bigrilelor; legăm apoi butonii laterali la borna B. Montăm antena în  $A_2$ , pământul în  $P_2$  și haut-parleur-ul la bornele H. P. Cele cinci borne pentru alimentare se folosesc astfel:

a) Borna 1, se leagă la minusul acumulatorului de încălzire (—4).

b) Borna 2, se leagă la minusul acumulatorului de încălzire (—4) și la minusul bateriei anodice (—20).

c) Borna 3, se leagă la plusul acumulatorului de încălzire (+4).

Plasarea pieselor și executarea legăturilor, sunt arătate în schema de conexiuni (fig. 160); Fig. 161 arată aparatul văzut de deasupra.

Ca lămpi, se folosesc: Tungram DG 407; **Philips A 441 N.** Radiotechni-

d) Bornele 4 și 5 se leagă la plusul bateriei anodice (+20 volți).

După prinderea unui post putem bransă antena în  $A_1$ , și pământul în  $P_1$ , măbind astfel selectivitatea.

### 2. *Întrebuințăm triode.*

Antena, pământul și haut-parleurul sunt în poziția de mai sus.

Bornele de alimentare vor fi legate în modul următor:

a) Borna 1, la minusul bateriei de negativare.

b) Borna 2, se leagă la minusul acumulatorului de încălzire (—4), la minusul anodic (—80) și la plusul bateriei de negativare (+N).

c) Borna 3, la plusul acumulatorului de încălzire (+4).

d) Borna 4, se leagă la + 40 volți.

e) Borna 5, se leagă la + 80 volți.

În acest caz, borna B rămâne neîntrebuințată.

În ambele cazuri reacția nu va fi forțată, unghiul sel-furilor R, B<sub>2</sub>, va fi micșorat încet și numai până când se obține maximul de tărie, fără fluerături. Să nu se uite că reacția se face în antenă și că vecinii plătind și ei taxe ra-diofonice, au dreptul la audiții liniștite.



## IV. APARATE SIMPLE CU REACȚIE.

## D. R. 1.

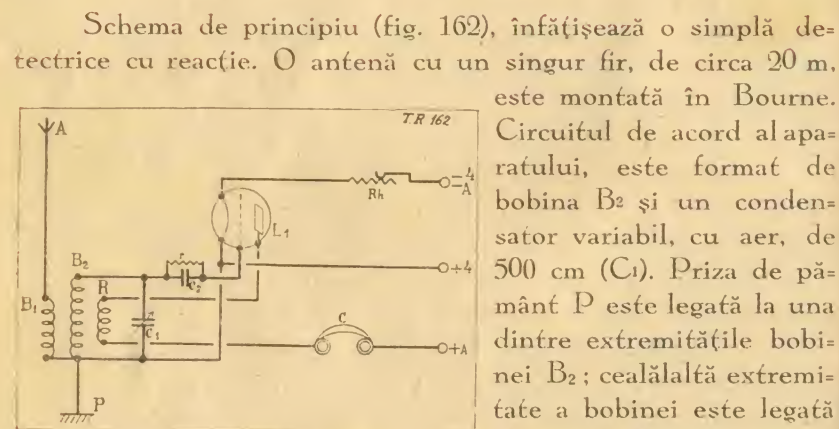


Fig. 162.—D. R. 1, schema de principiu.

Schema de principiu (fig. 162), înfățișează o simplă detectrice cu reacție. O antenă cu un singur fir, de circa 20 m, este montată în Bourne. Circuitul de acord al aparatului, este format de bobina  $B_2$  și un condensator variabil, cu aer, de 500 cm ( $C_1$ ). Priza de pământ  $P$  este legată la una dintre extremitățile bobinei  $B_2$ ; cealaltă extremitate a bobinei este legată la grupul detector, format din condensatorul fix  $C_2$  (50—250 cm) și rezistența fixă  $r$  (2—4 megohmi). Înțorcerea circuitului oscilant de grătar se face la + 4 volți. E obligatoriu să se monteze condensatorul variabil  $C_1$ , astfel încât statorul lui să fie legat la grupul detector.

Bobinele  $B_1$ ,  $B_2$  și  $r$  se montează pe o cuplă cu trei brațe, dintre cari două mobile; acestea vor primi selfurile  $B_1$  și  $R$ . E bine ca bobina  $B_1$  să fie mobilă; depărtarea ei de  $B_2$ , sporește la nevoie selectivitatea. Cât despre  $R$  deplasarea ei este obligatorie: numai astfel se poate obține variația reacției. Pentru acoperirea întregii game de unde se folosește un joc de bobine schimbătoare, cu 35—200 spire.

În circuitul de placă al lămpii remarcăm bobina de reacție  $R$  și casca  $C$ . Un reostat de 30 ohmi ( $R_h$ ), servește și ca întrerupător general.

Pentru alimentare este nevoie de un acumulator de 4

volți și 24 amperi-ore și o baterie anodică de 80 volți. Acumulatorul se leagă între bornele notate — 4 — A și + 4; bateria anodică, între — 4, — A și + A.

Toate piesele aparatului se fixează pe un panou de ebonită de 20/25 cm, care formează capacul unei cutii înalte de 12 cm. Aspectul exterior este același ca la aparatul 213 (fig. 166); firește aici va fi o singură lampă, iar borna de negativare va lipsi — ca și borna + A<sub>2</sub>. Legăturile aparatului D R 1 sunt arătate în fig. 163. Vor fi făcute cu sârmă neizolată de 1,5 mm, argintată sau simplă de cupru.

Lampa se va alege între Philips A 415; Radiotechnique R 76; Telefunken RE 084; Tungram LD 409; Valvo A 408.

## 213.

În seria aparatelor simple cu reacție, aparatului D. R. 1, îi urmează unul cu două lămpi — a doua lampă fiind folosită pentru amplificarea de joasă frecvență. Schema de principiu

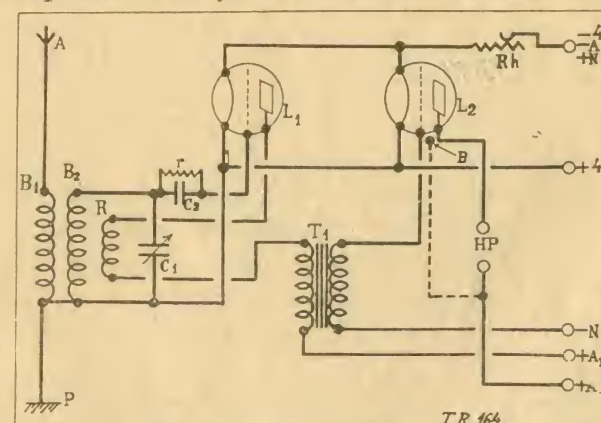


Fig. 164.—213, schema de principiu.

se vede în fig. 164; se vede că avem în față o detectrice cu



reacțiune ( $L_1$ ), urmată de un etaj de joasă frecvență ( $L_2$ ). Lampa  $L_2$  poate fi o finală obișnuită sau o trigrilă. Pentru orice eventualitate, se efectuează și legătura figurată punctat în fig. 164 și cu linie plină în fig. 165, legătură care merge de la borna B la plusul bateriei anodice (+ $A_2$ ). Când se folosește trigrida, butonul lateral al soclului—grătarul de protecție—se leagă la borna B.

Interpretarea schemei este aceeași ca la aparatul D.R. 1 valorile și rostul piselor rămân neschimbate; aci în circuitul anodic al lămpii  $L_1$ , în locul căștii este inserată înfășurarea

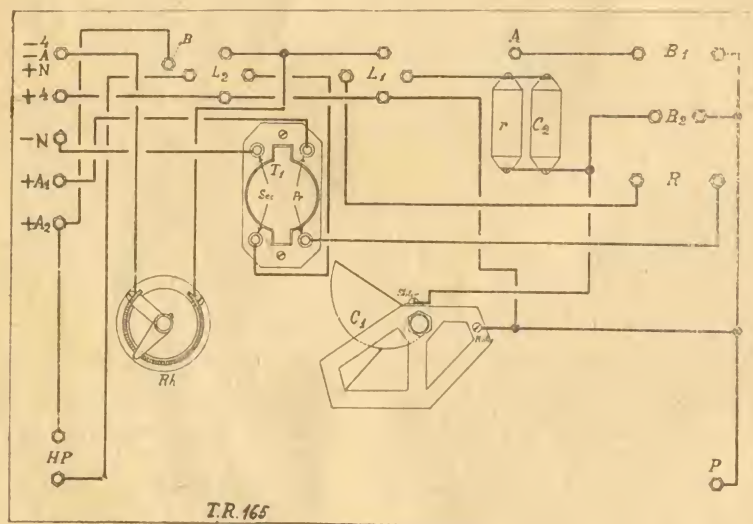


Fig. 165.—213, schema de conexiuni.

primară a unui transformator de joasă frecvență  $T_1$  (raport 5/1, sau la nevoie 3/1) Transformatorul  $T_1$  cuplează lămpile  $L_1$  și  $L_2$ . Ca element nou, trebuie notată aci bateria de negativare cerută de pentru polarizarea grătarului lămpii  $L_2$ . Se va adopta o baterie de 9 sau 15 volți, după cum finala este o triodă sau o trigrilă.

La acest aparat se poate folosi un haut-parleur—în orice caz unul cu inerție redusă. Se montează între bornele H. P.

Se va folosi o antenă cu un singur fir de 20 m.

Piese ale aparatului se prind de un panou de ebonită de 20/30 cm., formând capacul unei cutii înalte de 12 cm. Le-

găturile sunt arătate în fig. 165; fig. 166 arată aspectul apar-

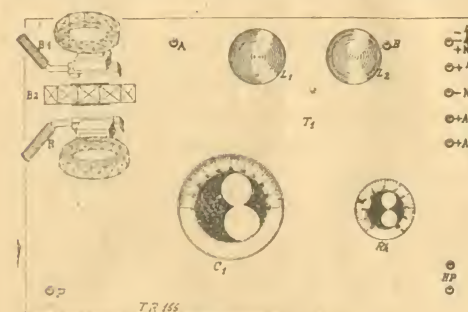


Fig. 166.—213, aspectul aparatului.

atului văzut de deasupra. Lucrarea panoului de ebonită este mult ușurată de schema de găurire (fig. 167).

Insușirile aparatului 213, se pot rezuma în următorul tablou:

*sensibilitate* redusă  
(n'are amplificare de înaltă frecvență);

*putere* mai mare sau

mai mică după lampa finală adoptată;

*claritate* perfectă—lipsa amplificării de înaltă frecvență exclude acroșajele respective;

*selectivitate* potrivită;

*reglaj* extrem de ușor;

*efin*;

*ușor de construit*.

Pentru aceia cari nu umblă după „40 de pos-turi” și se mulțumesc cu câteva, auzite clar și puternic, aparatul 213 este cel mai indicat.

În ce privește lămpile, convin următoarele:

Tungsram L D 409 ( $L_1$ ) și P 430 ( $L_2$ );

Philips B 424 \*) (A 415)  $L_1$  și B 405 ( $L_2$ ), Radiotechnique R 76 ( $L_1$ ) și R 77 ( $L_2$ ); Telefunken R E O 84 ( $L_1$ ) și R E 134 ( $L_2$ ); Valvo A 408 ( $L_1$ ) și L 414 ( $L_2$ ).

Lampa  $L_2$  poate fi și o trigrilă—dupe cum am spus; în acest caz se va alege una dintre tipurile indicate în descrierea aparatului Mixt 1 T.

\*) Lampă nouă; în paranteză este notată vechea lampă.

NOTA. — Aparatele D R. 1 și 213 pot fi echipate și cu lămpi bigrile. În acest caz, bateria anodică va avea 20 volți și se va înlocui bateria de negativare; eșirea transformatorului de joasă frecvență, se va lega la borna — 4 a acumulatorului de încălzire. Grătarul auxiliar al bigrilei se va lega la + 20 volți.

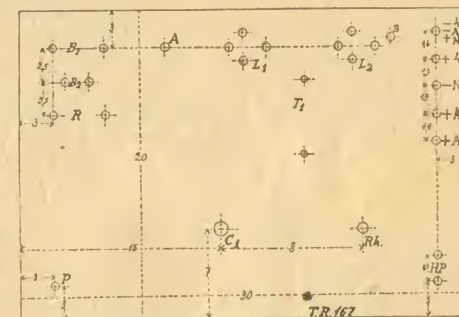


Fig. 167.—213, schema de găurire.







gativare de 9 volți, una anodică de minimum 80 volți — preferabil de 120 volți — și un acumulator de 4 volți și 48 amperi-ore.

Piesele aparatului — ca și la aparatele precedente — se prind de un panou de ebonită de 25/35 cm., așa cum arată fig. 169 și 170. Fig. 169 arată legăturile aparatului, iar fig. 170 arată cum se prezintă aparatul, văzut de deasupra. Găurirea

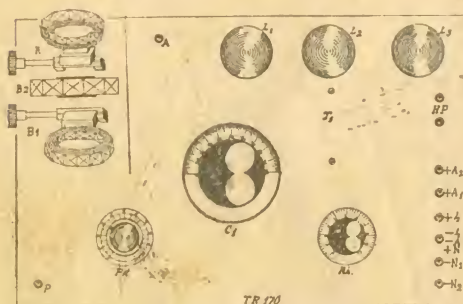


Fig. 170.—R. R. 3, aspectul aparatului.

panoului de ebonită, se face după schema de găurire (fig. 171),

Lămpile aparatului vor fi: Philips B 424 (A. 415)  $L_1$ , B 438 (A 425)  $L_2$ , B 405  $L_3$ ; Radiotechnique R 76  $L_1$ , R 78  $L_2$ , R 77  $L_3$ ; Telefunken RE 084  $L_1$ , RE 054  $L_2$ , RE 134  $L_3$ ; Tungsram LD409  $L_1$ , R406  $L_2$ , P430  $L_3$ ; Valvo A408  $L_1$ , W406  $L_2$ , L414  $L_3$ .

Aparatul reclamă o antenă unifilară de 20 m sau una bifilară de 12—15 m. Reglajul aparatului R.R.3 este extrem de simplu. Se începe prin

a încălzi lămpile: apoi — folosind selfurile corespunzătoare gamei în care se lucrează — cu ajutorul condensatorului  $C_1$ , se acordă aparatul pe emisiunea dorită. Se obține amplificarea maximă, aplecând până la poziția optimă selfurile de antenă și reacție. Selful de reacție va fi plasat la începutul funcționării aproape la unghi drept, în raport cu cel de acord și va fi apropiat de acesta numai până când se obține maximum de amplificare liniștită.

Aparatul R. R. 3, are toate calitățile cerute pentru a-l impune acelor cu mijloace limitate: reglaj ușor, putere remarcabilă, construcție ușoară și mai ales prețul lui este foarte redus.



Fig. 171.—R. R. 3, schema de găurire.

313.

Aparatul (fig. 172), rezultă din acela, botezat mai înainte 213, prin adăugarea unui etaj de înaltă frecvență echipat cu o lampă cu grătar de protecție ( $L_1$ ).

Pentru antena A — un singur fir de 15 m — sunt prevăzute trei borne:  $A_1$  (Bourne),  $A_2$  și  $A_3$  (direct).

Condensatorul  $C_3$ , de 100 cm, este foarte util, în cazul

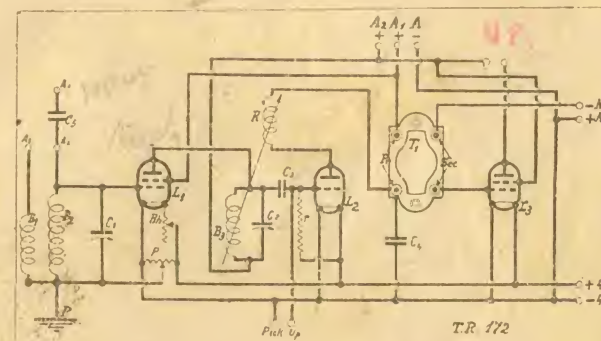


Fig. 172.—313, schema de principiu.

antelenor lungi, când, scade lungimea de undă proprie a acestora — și, prin aceasta, ușurează acordul și sporește selectivitatea.

Circuitul oscilant de grătar al lămpii  $L_1$ , este format de bobina  $B_1$  și un condensator variabil de 500 cm. ( $C_1$ ).

Bobinele  $B_1$ ,  $B_2$ , sunt plasate la distanța standardizată de 2,5 cm — cuplajul dintre ele este fix.

Potențiometru  $p$  de 400 ohmi, permite o ușoară negativare a grătarului de comandă al lămpii  $L_1$ .

Grătarul de protecție al lui  $L_1$  este legat la borna  $+A_1$  unde se aplică o tensiune de circa 70 volți. În circuitul anodic al lămpii  $L_1$  se remarcă circuitul de rezonanță alcătuit de bobina  $B_3$  și condensatorul variabil  $C_2$  (500 cm).

Tensiunea aplicată plăcilor lămpilor  $L_1$ ,  $L_3$ , este de circa 150 volți ( $+A_2$ ).

Oscilațiunile disponibile în circuitul anodic al lui  $L_1$  sunt canalizate printr'un condensator fix de 200 cm. ( $C_3$ ); către grătarul unei triode ( $L_2$ ), care, după felul cum este montată — se vede ușor că detectează. Rezistența  $r$  are 2 megohmi.



În circuitul anodic al detectricei, remarcăm bobina de reacție  $R$  și primarul transformatorului de joasă frecvență  $T$  (raport 3/1). Acest transformator cuplează lampa  $L_2$  cu trigrila  $L_3$ . Cuplajul dintre  $R$  și  $B_3$  este variabil — bobina  $R$  este mobilă; în acest scop, se folosește o cuplă cu un braț mobil. Grătarul de protecție al trigrilei, se leagă la tensiunea  $+A_2$ ; în circuitul anodic al acestei lămpi, montăm haut-parleur-ul. Aci se folosește o baterie de negativare ceva mai mare — de 15 volți. Se reglează negativarea — așa cum s'a arătat în paragraful 52 — până când un miliampermetru montat în serie cu haut-parleur-ul, indică curentul normal al lămpii.

Scheletul aparatului, îl formează două panouri de ebonită, unul vertical ( $P_1$ ) și altul orizontal ( $P_2$ ), formând un sistem rigid, grație unor echiere metalice. Întregul sistem poate fi introdus într-o cutie de lemn, de natură și formă convenabile. Aci gustul și mijloacele amatorului au cuvântul.

Pe panoul vertical sunt fixate: bornele circuitului de acord, și haut-parleur-ului, condensatorii de acord ( $C_1$ ) și rezonanță ( $C_2$ ), potențiometrul ( $p$ ) reostatul de încălzire ( $R_h$ ) și maneta cuplei de reacție. Pe cel orizontal sunt așezați: suportii bobinelor de acord, cupla bobinelor  $B_3$ ,  $R$ , lămpile și transformatorul de joasă frecvență. Schema de conexiuni (fig. 173), arată legăturile dintre piese; legăturile sunt efectuate pe dedesubtul panoului orizontal — care, se presupune, că este văzut de jos în sus. La repartizarea pieselor și orientarea legăturilor dintre ele, s'a avut în vedere depărtarea circuitelor de grătar și placă ale lămpii  $L_1$  — ceea ce ușurează evitarea acroșajelor parazite. În lipsa unui blindaj oarecare, amatorul este obligat să respecte schemele 172 și 173.

Reglarea aparatului nu prezintă nici o greutate. Pentru ușurința recepției, se caută postul dorit legând antena la borna  $A_2$ . Se începe prin a pune la acord, rezonanță și reacție sel-furile convenabile, apoi se manevrează convenabil condensatorii de acord și rezonanță pentru obținerea audițiunii optime. Se folosește un joc de bobine schimbătoare cu 35—200 spiră.

Pentru obținerea maximului de intensitate și claritate, se lucrează asupra următoarelor elemente auxiliare:

1. Reacțiunea este strânsă până la maximul permis de buna funcționare (se oprește reacțiunea, înainte ca un fluerat să se suprapună emisiunii recepționate). Remarcăm, dealtfel,

că, reacțiunea nefăcându-se în antenă, manevrarea ei este cât se poate de comodă; radiofonistul neîndemânatic, care abuzează de ea își turbură, în cazul cel mai rău, numai propria sa audiție, lăsând însă vecinii liniștiți.

2. Potențiometrul pus la prima lampă, printr'o polarizare convenabilă a grătarului acesteia, asigură claritatea recepțiunii:

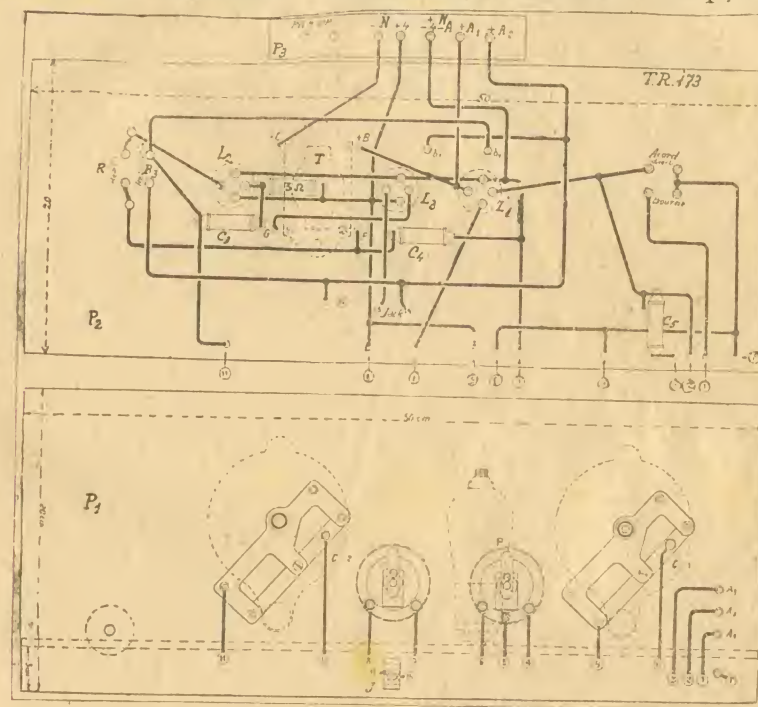


Fig. 173.—313, schema de conexiuni.

radiofonistul va vedea că mișcând cursorul potențiometrului într'un punct al acestuia va întâlni claritatea optimă.

3) Cu ajutorul reostatului de încălzire se combate eventuala tendință de acroșaj; o ușoară scădere a încălzirii este destul de eficace.

Schema puțin complicată a aparatului îl face, întâiu de toate, foarte ușor de realizat; radiofonistul, începător chiar, nu va întâlni nici un obstacol în construirea lui. Deasemenea, va putea utiliza materialul cel mai bun de pe piața românească, fără ca prețul să devie prohibitiv.

În schimb, aparatul bine construit este un aparat puternic.



nic echivalând cu un cinci lămpi bine neutrodinat. Alături de bornele de alimentare, pe placa  $P_3$  se văd două borne notate pickup; amatorul de gramofonie electrică le va lega așa cum am arătat în capitoul special din Partea I-a.

Pentru legarea haut-parleur-ului se folosește un jack (J).

Lămpile se vor alege între: Tungstram S 407 ( $L_1$ ), L D 409 ( $L_2$ ), PP 415 ( $L_3$ ); Philips B 442 (A 442), ( $L_1$ ) B 424 (A 415),  $L_2$ , B 443 ( $L_3$ ); Radiotechnique R 81 ( $L_1$ ) R 76 ( $L_2$ ), R 79 ( $L_3$ ); Telefunken RES 044 ( $L_1$ ), RE 084 ( $L_2$ ), RES 164 ( $L_3$ ), Valvo H 406 D ( $L_1$ ), A 408 ( $L_2$ ), L 415 D ( $L_3$ ).

## V. MONTAJE SCHNELL.

### SCHNELL 1.

Între detectrica cu reacție, obicinuită și una montată după schema imaginată în America de Schnell—schemă care-i poartă numele—este o singură diferență, constând într-o modificare a reacției, sau mai exact a comandai acesteia. Fig. 174

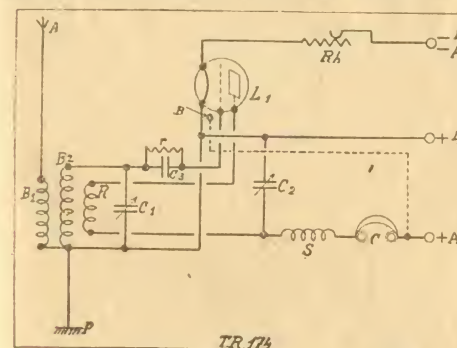


Fig. 174.—SCHNELL 1, schema de principiu.

arată în ce constă modificarea: circuitul anodic al detectricei este bifurcat; o derivație este alcătuită de condensatorul  $C_2$ , iar alta străbate casca  $C$ . În principiu, comanda reacției este încredințată exclusiv condensatorului  $C_2$ —ceea ce ar permite ca bobina  $R$  să aibă o poziție fixă. În practică însă, este foarte util ca bobina  $R$  să

se poată apropia și depărta de  $B_2$ ; procedând altfel s'ar putea întâmpla că orice poziție ar avea rotorul lui  $C_2$ , să nu parvenim să căpătăm acroșajul caracteristic reacției.

Iată deci e bine să nu renunțăm la cupla cu două brațe mobile; acestea primesc selfurile  $B_1$  și  $R$ . În limitele posibilității, se manevrează reacția cu ajutorul lui  $C_2$ ; când rotorul este introdus complet, în stator, fără să auzim șuerătura caracteristică pentru acroșajul reacției, recurgem la cuplă și apropiem pe  $R$  de  $B_2$ . Viceversa, când rotorul este aproape scos din stator, fără să putem scăpa de șueratul supărător al reacției forțate — cu ajutorul cuplei depărțăm pe  $R$  de  $B_2$ .

Pentru a spori eficacitatea reacției oferite de condensatorul  $C_2$ , se sporește impedanța circuitului anodic, montând



în serie cu casca o bobină de șoc (S). Această bobină se poate construi ușor de amator dintr'un baston de ebonită cu diametrul de 25—30 m.

Se ia dintr'un asemenea baston o bucată lungă de 40 m. și se fac în ea 4 șanțuri late de câte 4 mm și adânci de 3 mm; în aceste șanțuri se bobinează 6—800 spire — câte 150—200 spire în fiecare șanț.

Cu excepția menționată mai înainte, asemănarea dintre D R 1 și Schnell 1 este desăvârșită: semnificația și valorile pieselor A, P, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, R, C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, r, Rh, C, + A<sub>1</sub>, surselor de alimentare — sunt același (C<sub>3</sub>, de aci ține locul lui C<sub>2</sub> din fig. 162).

Condensatorul C<sub>2</sub> are 500 — 1000 cm. — menționez în treacăt că, în cazul special al aparatelor cu bobină de reacție fixă (R), este foarte util să se folosească un condensator C<sub>2</sub> de 1000 cm, altminteri riscăm să nu ne putem apropia de limita de acroșaj, în cazul unor anumite lungimi de undă.

Pentru realizarea aparatului se prind toate piesele de un panou de ebonită de 20/25 cm; legăturile sunt indicate în fig. 175.

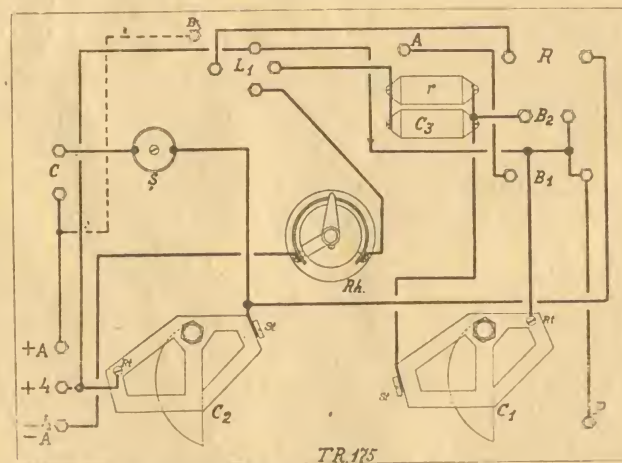


Fig. 175. — SCHNELL 1, schema de conexiuni.

Ca lampă se va folosi: Philips B 424 (A 415); Radioteknik R. 76, Telefunken RE 084; Tungstram LD. 409; Valvo A. 408.

Aparatul poate fi echipat și cu o lampă bigrilă; în acest caz se efectuează și legătura figurată punctat, și se adoptă o

baterie anodică de 20 volți. Grătarul auxiliar al bigrilei se leagă la borna B.

Realizarea aparatului este ușurată de fig. 180, dată la aparatul Schnell 3, și reprezentând vederea de deasupra; fi-rește se va monta o sigură lampă.

## SCHNELL 2.

Pentru acționarea unui haut-parleur este nevoie să se adauge un etaj de joasă frecvență, — cel puțin — așa cum arată fig. 176. Cuplajul dintre lămpile L<sub>1</sub> și L<sub>2</sub> se face printr'un

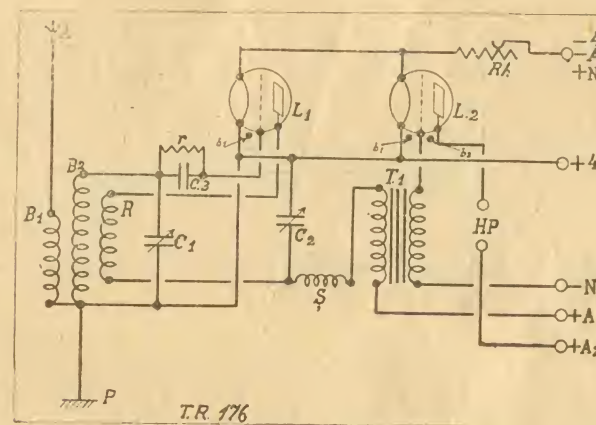


Fig. 176. — SCHNELL 2, schema de principiu.

transformator, de raport 5/1 — eventual 3/1. Lampa L<sub>2</sub> poate fi o triodă sau o trigrilă; în ultimul caz se va lega grătarul auxiliar (borna b<sub>2</sub>) la plusul bateriei anodice — care acum va avea minimum 130 volți. Adăogarea etajului de joasă frecvență, impune adoptarea unei baterii de negativare (+N, —N).

Realizarea aparatului este analoagă cu a aparatului precedent; se folosește însă un panou ceva mai mare, de 25/35 cm. Și aci fig. 180 și 181 sunt de un real folos pentru orientarea constructorului. Plasarea pieselor și conexiunile sunt arătate în fig. 177. Aparatul Schnell 2 poate fi echipat și cu lămpi bigrile. La aparatul de față, prima se va alege în conformitate cu indicațiile date la aparatul Schnell L<sub>1</sub>, a doua lampă va fi: Tungstram P 430 Philips B 405, Radiotekni-



que R 77, Telefunken, RE 134, Valvo L 414. Cine vrea să

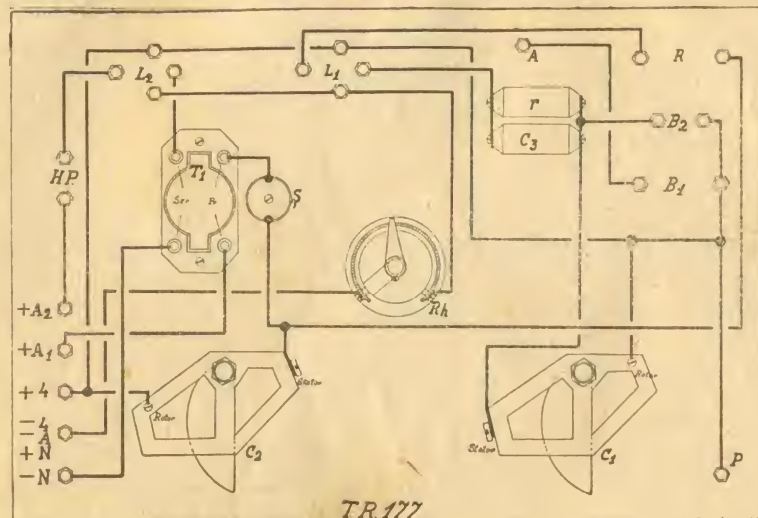


Fig. 177.—SCHNELL 2, schema de conexiuni.

echipeze etajul final cu o trigrilă va alege între lămpile indicate la aparatul Mixt 1T.

### SCHNELL 3.

Tot ce s'a spus despre aparatele precedente — des-

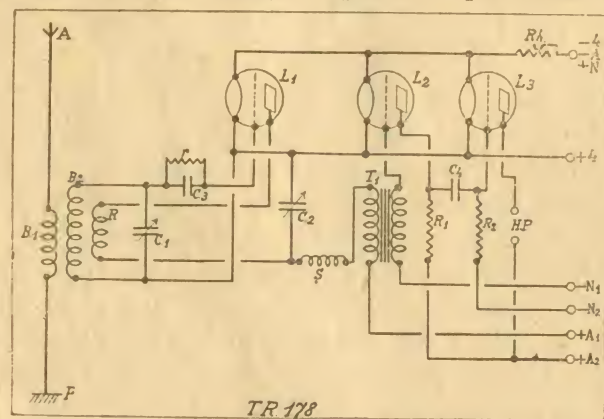


Fig. 178.—SCHNELL 3, schema de principiu.

pre aparatele Schnell — este aplicabil și aci. Aparatul de

față (fig. 178), diferă de precedentul prin adăogarea unui al doilea etaj de joasă frecvență. Lămpile  $L_2$ ,  $L_3$ , sunt cuplate printr'un condensator fix de 10.000 cm. ( $C_4$ ).  $R_1$  este o re-

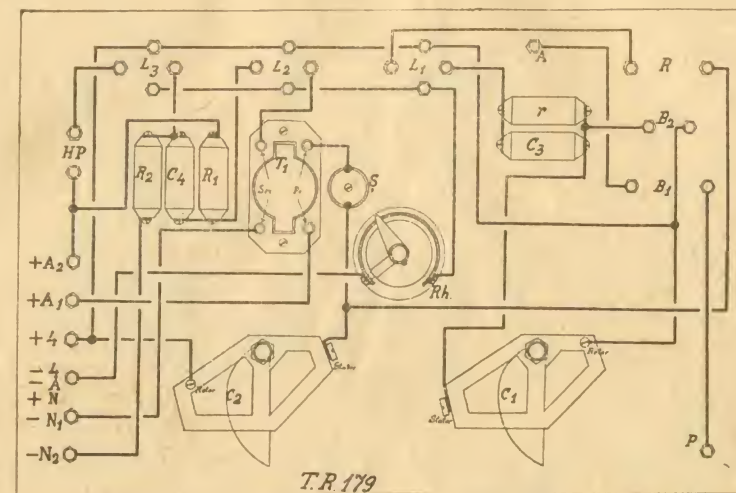


Fig. 179.—SCHNELL 3, schema de conexiuni.

zistență fixă de 0,1 megohmi, iar  $R_2$  de 2 megohmi. Celelalte

simboale și piese au semnificațiile și valorile indicate la aparatele Schnell 1 și 2. Antena, aci, este legată în Tesla.

Pentru realizare, se folosește un panou de ebonită de 25/35 cm; legăturile sunt arătate în fig. 179. În fig. 180 este arătat aparatul văzut de deasupra; găurirea panoului de ebonită se face în

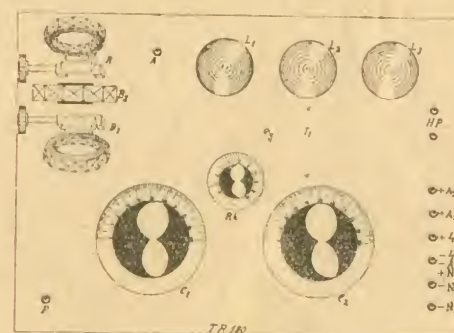


Fig. 180.—SCHNELL 3 aspectul aparatului

conformitate cu cele arătate în fig. 181.

În acest aparat se folosesc numai triode — nu au ce căută bigriile sau o trigrilă. Lămpile vor fi: Philips B 424



(A 415)  $L_1$  B 438 (A 425),  $L_2$ ; B 405 ( $L^\circ$ ); Radiotechnique

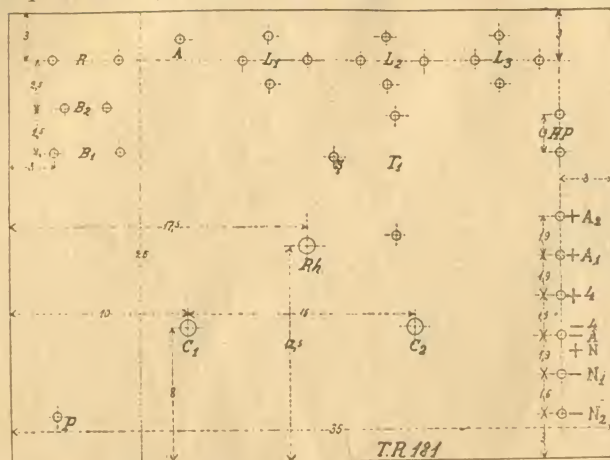


Fig. 181.—SCHNELL 3, schema de găurire.

R. 76 ( $L_1$ ) R. 78 ( $L_2$ ) R. 77 ( $L_3$ ); Telefunken RE 084 ( $L_1$ ), RE 054 ( $L_2$ ); RE 134 ( $L_3$ ). Tungsram L. D. 409 ( $L_1$ ), R. 406 ( $L_2$ ), P. 430 ( $L_3$ ), Valvo A. 408 ( $L_1$ ), W. 406 ( $L_2$ ), L. 414 ( $L_3$ ).

## VI. MONTAJE REINARTZ

### REINARTZ 1.

Principiul montajului Reinartz, se vede în fig. 182. În circuitul de grătar al unei lămpi ( $L_1$ ), găsim circuitul de a-

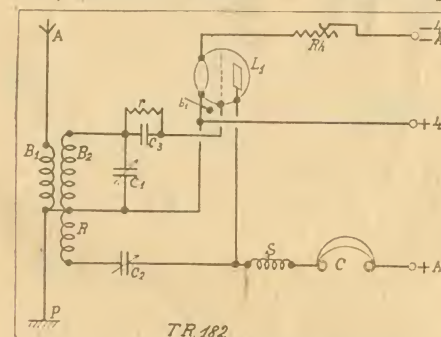


Fig. 182.—REINARTZ 1, schema de principiu.

cord — format din bobina  $B_2$  și condensatorul variabil  $C_1$  — și grupul detector — condensatorul fix  $C_3$  (200 cm) și rezistența  $r$  (2 megohmi). Circuitul de placă este, însă, alcătuit altfel decât al detectricilor cu reacțiune obicinuite. Aranjată ca în fig. 183, schema aparatului pune în evidență existența a două ramuri distincte în cari se

bifurcă circuitul de placă. Pentru a ajunge din  $M$  în  $N$  sunt două drumuri de urmat: acela care parcurge bobina de șoc  $S$ , casca  $C$  și bateria anodică — și drumul care străbate condensatorul  $C_2$  bobina de reacție  $R$  și acumulatorul de încălzire. Impedența primului dintre aceste două drumuri este prea mare pentru a putea fi străbătut de oscilații de înaltă frecvență; în schimb acestea străbat ușor ramura  $C_2$ ,  $R$ . Bifurcația circuitului anodic, caracteristică montajului, Reinartz, i-a atras denumirea: *detectrice cu reacțiune alimentată în paralel*.

Necesitatea de a spori cât mult impedența ramurei  $S$   $C$  exclude shuntarea căștii  $C$  cu un condensator de 2—5.000 cm.

Bobina de șoc descrisă la aparatul Schnell 1 convine și aci; mai mult, în afară de modificarea circuitului de reacție arătată mai sus, se vor respecta întocmai toate îndrumările



date la aparatul Schnell 1, referitoare la bobinele de self—la montarea și folosirea lor —la condensatorul de reacție  $C_2$  reostatul  $R_h$ , antena  $A$  și priza depășmânt  $P$ .

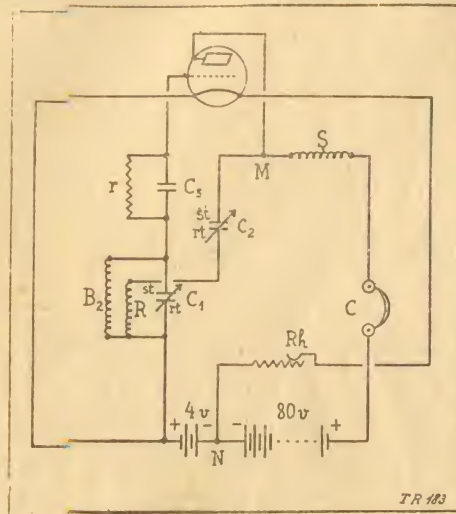


Fig. 183.

Se folosește și aci un panou de ebonită de 20/25 cm. de care se prind piesele așa cum arată schema de conexiuni (fig. 184). Aparatul văzut de deasupra se prezintă ca în fig. 80; firește va fi o singură lampă. Găurirea panoului se face tot după fig. 181.

Aparatul poate fi folosit și cu o lampă bigrilă —se leagă grătarul auxiliar

(b)  $1a + 20$ .

Ca lampă triodă se va alege între Tungstram LD 409;

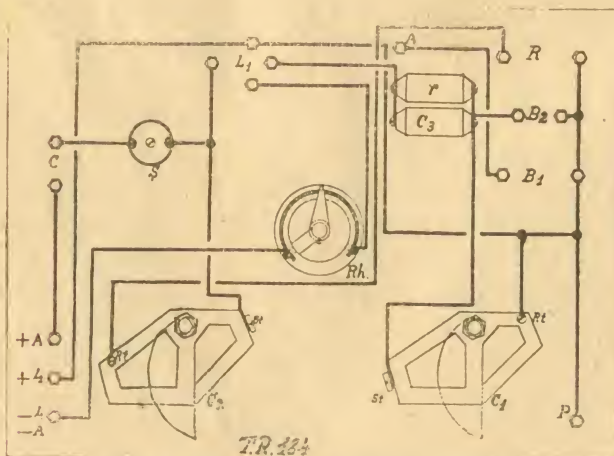


Fig. 184.—REINARTZ 1, schema de conexiuni.

Philips B. 424 (A 415); Radiotechnique R 76; Telefunken, RE 084 Valvo A 408.

## REINARTZ 2.]

Aparatul acesta (fig. 185), este un frate mai mare al precedentului; diferă de acesta, prin adăogarea unei a doua lampi ( $L_2$ ), montată ca amplificatoare de joasă frecvență.

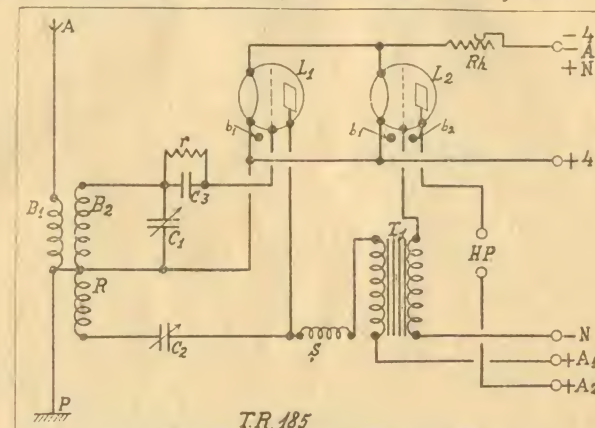


Fig. 185.—REINARTZ 2, schema de principiu.

Transformatorul  $T_1$  are raportul 5/1. Este nevoie aci de o baterie de negativare, de 9 volți de pildă ( $-N$ ,  $+N$ ). Apa-

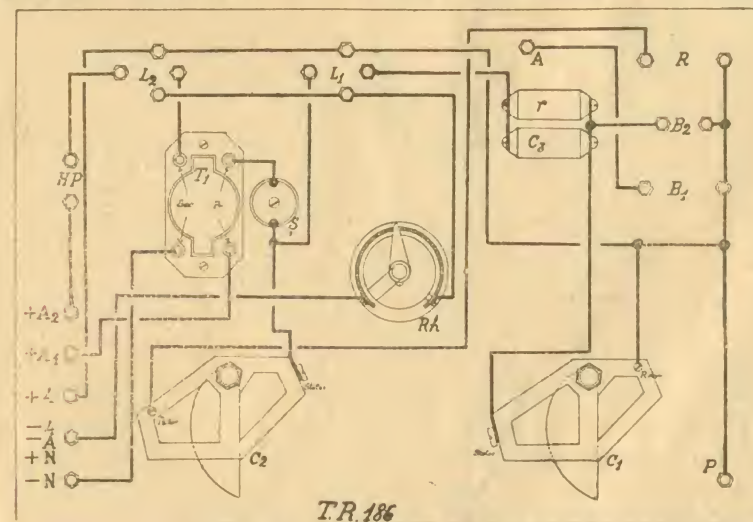


Fig. 186.—REINARTZ 2, schema de conexiuni.

ratul se realizează ușor, ținând seamă de îndrumările date la



aparatul precedent. Fig. 186 arată conexiunile pieselor necesare; se folosește aci un panou de ebonită de 25/35 cm găurit așa cum arată fig. 181. Aparatul — cu excepția numărului de lămpi — se prezintă așa cum arată fig. 180.

Aparatul poate fi echipat și cu lămpi bigrile, în care caz se vor lega bornele b<sub>1</sub> (fig. 185) la + 20 volți, se va înlătura bateria de negativare și se va adopta o anodică de 20 volți (4—5 baterii de lampă de buzunar legate în serie). Deasemenea, se poate folosi o triodă (L<sub>1</sub>) și o trigrilă (L<sub>2</sub>).

Prima lampă ( $L_1$ ) va fi aceea indicată la Reinartz 1; a doua se va alege între : Philips B 405; Radiotechnique R 77; Telefunken RE 134; Tungram P 430; Valvo L 414.

## REINARTZ 3.

Schema de principiu — fig. 187 — arată că aparatul are în plus, în raport cu precedentul, un al doilea etaj de joasă

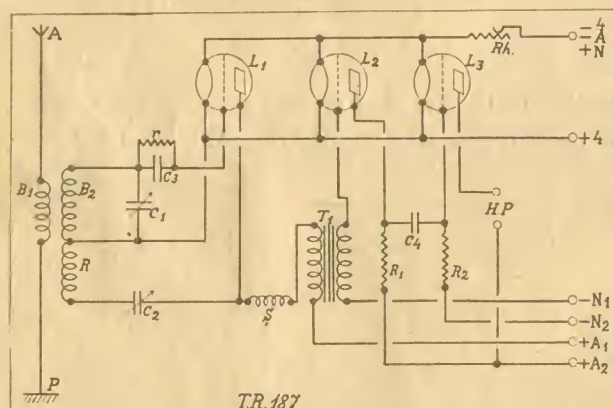


Fig. 187. REINARTZ 3, schema de principiu.

frecvență ( $L_3$ ). Piese de cuplaj au valorile următoare:  $C_1$  10.000 cm;  $R_1$  0,1 megohmi;  $R_2$  2 megohmi. Cele spuse despre Reinartz 2 se urmează fără abatere și aci. Piese de aparatul actual se prind de un panou de ebonită 25/35 cm. Fig. 188 arată montarea pieselor și legăturile cuvenite.

Găurirea Panoului se face cu ajutorul schemei din fig. 181; fig. 180 reprezintă și vederea exterioară a aparatului Reinartz 3.

La acest aparat se folosesc numai triode; Lampa  $L_1$  se va alege dintre tipurile indicate la Reinartz 1; lămpile  $L_2$  și

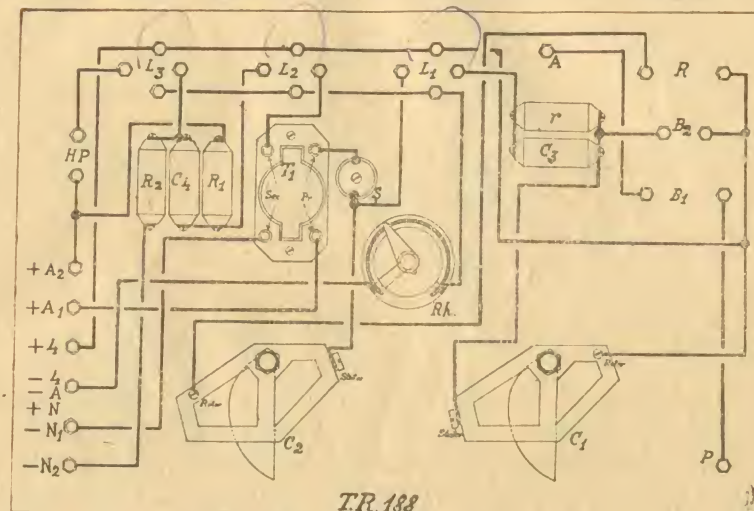


Fig.188.—REINARTZ 3, schema de conexiuni.

L<sub>3</sub> vor fi: Tungsram R 406 (L<sub>2</sub>), P 430 (L<sub>3</sub>); Philips B 438 (A 425) L<sub>2</sub> B 405 L<sub>3</sub>; Radiotechnique R 78 (L<sub>2</sub>) R 77 (L<sub>3</sub>); Telefunken RE 054 (L<sub>2</sub>) RE 134 (L<sub>3</sub>) Valvo W 406 (L<sub>2</sub>) L 414 (L<sub>3</sub>).



## VII. APARATE ALIMENTATE LA REȚEAUA DE CURENT ALTERNATIV.

4 + 1 — SECTOR A.

TETRODYNA.

### Schema.

După cum arată numele, este vorba de un aparat cu 4 lămpi: una amplificatoare de înaltă frecvență ( $L_1$ ), inevitabila detectrice ( $L_2$ ) și două amplificatoare de joasă frecvență ( $L_3$  și  $L_4$ ). Etajul de înaltă frecvență — ca la orice aparat modern — este echipat cu o lampă cu grătar de protecție ( $L_1$ ); montarea acesteia se urmărește ușor pe schema de principiu (fig. 189). Colectorul de unde — antena  $A$  — este dezacordată și are în circuitul său bobina  $B_1$ . Oscilațiunile electromagnetice furnizate de antenă, trec inductiv în bobina  $B_2$  — cu care este cuplată  $B_1$  — și atacă grătarul de comandă al lămpii  $L_1$ . Bobinele  $B_1$  și  $B_2$  sunt legate în Bourne. Pentru acomodarea aparatului pe diferite antene, sau pe diferite lungimi de undă —  $B_1$  este prevăzut cu 3 borne pentru antenă:  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ . Acordul circuitului de grătar al lămpii  $L_1$  se face cu ajutorul unui condensator variabil de 500 cm ( $C_a$ ).

Din circuitul pe placă al lămpii  $L_1$ , oscilațiunile trec în circuitul de grătar al lămpii următoare ( $L_2$ ) pe drumul oferit de condensatorul fix  $C_2$  (1000 cm). Studiul matematic al lămpii cu grătar de protecție, arată că, în interesul amplificării obținute, este necesar ca impedința circuitului anodic să fie cât mai ridicată. Iată rațiunea șocului de înaltă frecvență  $\dot{S}$ .

Acordul circuitului de grătar al detectricei este oferit de bobina  $B_3$  și condensatorul variabil  $C_d$  (500 cm.) Tot în circuitul de grătar al lămpii  $L_2$ , remarcăm grupul caracteristic detecției: condensatorul fix  $C_3$  (250 cm) și rezistența fixă  $R_4$  (2 megohmi),

Aparatul lucrează pe gama 200—2000 m. Pentru a opera în gama 200—600, întrerupătoarele  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ , scurtcircuitază o parte dintre spirele bobinelor. Astfel, întrerupătorul  $K_1$  scurtcircuitază porțiunea 7—8 a bobinei  $B_1$ ,  $K_2$  scurtcircuitază porțiunea 2—3 a bobinei  $B_2$ , iar  $K_3$  porțiunea 2—3 a bobinei  $B_3$ . Firește, comanda independentă a fiecărui întrerupător ar îngreuna reglajul; iată de ce cele trei întrerupătoare

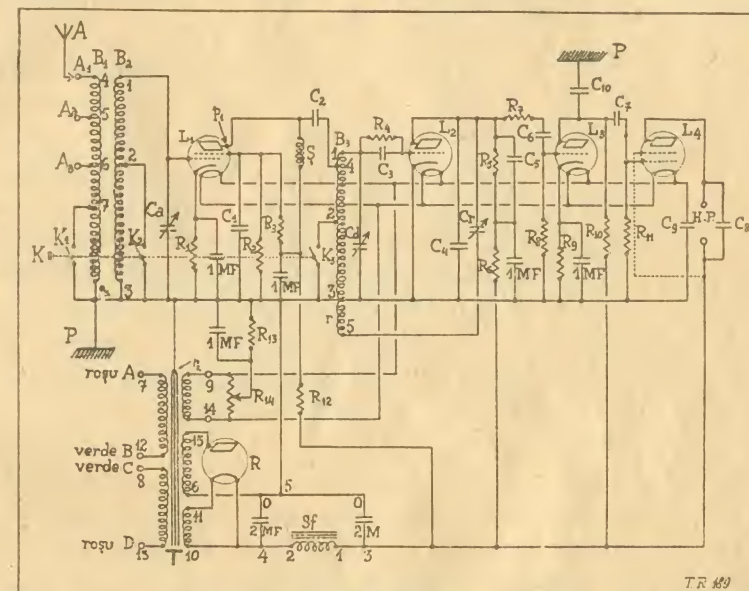


Fig. 189. — 4 + 1, SECTOR A, schema de principiu.

sunt strânse într-o aingură piesă și comandate cu un singur buton ( $K$ ). Pentru a trece la unde lungi, se înlătură scurtcircuitările, pomenite mai sus, prin comanda convenabilă a lui  $K$ .

Am folosit faptul că aparatul lucrează pe antenă dezacordată pentru a realiza *monoreglajul* — adică, comanda rotoarelor condensatorilor variabili  $C_a$  și  $C_d$ , cu ajutorul unui singur buton ( $B_d$  fig. 191). Pentru ca aparatul să lucreze mulțumitor, trebuie să se obțină concomitent acordul în cele două circuite de înaltă frecvență —  $B_2 C_a$  și  $B_3 C_b$ . Cum aceasta nu este tocmai ușor de realizat — cu mijloacele limitate ale amatorului — pentru a preîntâmpina eventuale abateri, am folosit un condensator  $C_a$  special: statorul său se poate mișca cu ajutorul unui buton corector ( $C$ , fig. 191). Firește, rotorul



condensatorului Ca se mișcă odată cu acela al lui Cd, cei doi condensatori fiind puși pe același ax. Amănuntele dispozitivului corector se văd în figura 193.

Circuitul anodic al lămpii detectrice prezintă două ramificații principale. Una dintre acestea este alcătuită de condensatorul de reacție Cr și de bobina de reacție r; existența acestei ramificații arată că avem în față o detectrice *Reinartz*. Intrucât la trecerea în gama undelor lungi, bobina de reacție r nu suferă nici o modificare, am adoptat un condensator de reacție Cr de 1000 cm. cu dielectric de mică. A doua ramificație este formată de rezistența fixă R<sub>7</sub> (de 10.000 ohmi) și condensatorul fix C<sub>6</sub> (5000 cm); pe drumul acesta, oscilațiunile detectate trec din circuitul anodic al detectricei în acela de grațar al primei lămpi amplificatoare de joasă frecvență (L<sub>3</sub>). Lămpile L<sub>2</sub> și L<sub>3</sub> au rezistențe în circuitele anodice; iată de ce trebuiesc alese printre tipurile construite pentru a lucra în consecință.

Cuplajul dintre lampa a treia și a patra este realizat tot printr'un condensator fix: C<sub>7</sub> (5000 cm). Ultima lampă L<sub>4</sub>, poate fi o finală obicinuită; o trigrilă însă este ceva mai nimerită: din cauza lipsei transformatorilor de joasă frecvență, singura amplificare obținută este aceea furnizată de lămpi; de aci nevoia de a adopta lămpi cu un cât mai mare coeficient de amplificare. Folosind trigrii, se realizează și legătura figurată punctat în apropierea lămpii L<sub>4</sub> (fig. 189).

## Alimentarea.

Aparatul este alimentat direct la rețeaua de curent alternativ (fig. 189). Filamentele sunt încălzite cu curent alternativ (4 volți) și anume: lămpile L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> sunt încălzite indirect, iar L<sub>4</sub>, direct. Piesa principală a dispozitivului de redresare, o constituie transformatorul de rețea T. Montarea unui asemenea transformator, depinde de genul fabricației. Piesa pe care am folosit-o prezintă următoarele înfășurări:

bornele A B C D sunt extremitățile celor două înfășurări ale primarului; legarea lor variază după cum este vorba de un sector de 110 sau 220 volți; modalitatea este arătată în figura 192;

înfășurarea 9—14 alimentează filamentele lămpilor L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub> cu curent alternativ sub 4 volți;

înfășurarea 6—15 furnizează înalta tensiune; ea alimentează o lampă redresoare cu o singură placă (R);

înfășurarea 10—11 furnizează curentul pentru încălzirea redresoarei.

Curentul redresat este apoi filtrat cu ajutorul celei formată de selful filtru Sf și de cei doi condensatori, de câte 2 microfarazi, plasați la intrarea și eșirea sa. Efectul acestei filtrări este desăvârșit de condensatorii ficși de câte un microfarad, legați la electrozii lămpilor în punctele de alimentare.

## Materialul.

Interesant la montajul de față, este că o fabrică străină a avut ideea ingenioasă să strângă într'o cutie tot materialul necesar, până la ultimul șurub: transformatorii de înaltă frecvență, rezistențele fixe, condensatorii ficși și variabili, chiar și panourile de ebonită—acestea tăiate și găurite cu precizie. De aci rezultă un dublu avantaj:

realizarea aparatului se ușurează foarte mult—poate fi efectuată fără dificultate chiar de un începător;

costul materialului se reduce simțitor—prețul aparatului de care ne ocupăm, constituie oarecum un record în materie.

La realizarea aparatului, folosim următorul material: 1 transformator de înaltă frecvență (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) și o bobină cu prize (B<sub>3</sub>). 1 bobină de șoc (S). 1 comutator triplu K). 1 scală cu bec de iluminare. 2 condensatori variabili de câte 500 cm. cu aer (Ca și Cd). 1 condensator variabil cu mică de 1.000 cm (Cr). 5 socluri de lampă pentru montaj sub panou. Un transformator de rețea (T). 1 self filtru (Sf). 1 întrerupător general (I). 2 panouri de ebonită de câte 50/20 cm (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>). 1 panou de ebonită de 50/7 cm (P<sub>3</sub>). 2 panouri de ebonită de câte 14/5 cm (P<sub>4</sub>, P<sub>5</sub>). 1 panou de ebonită de 20/4 cm (P<sub>6</sub>).

Condensatori ficși: C<sub>1</sub> de 5000 cm.; C<sub>2</sub> de 1000 cm.; C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> de câte 250 cm.; C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> de câte 5000 cm.; C<sub>8</sub> de 1000 cm.; C<sub>9</sub> de 5000 cm.; C<sub>10</sub> de 250 cm.; doi condensatori de câte 2 microfarazi; 5 condensatori ficși de câte 1 microfarad.

Rezistențe: R<sub>1</sub> de 10.000 ohmi R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> de câte 100.000 ohmi; R<sub>4</sub> de 2 megohmi; R<sub>5</sub> de 100.000 ohmi; R<sub>6</sub> de 700.000



ohmi;  $R_7$  de 10.000 ohmi;  $R_8$  de 2 megohmi;  $R_9$  de 20.000 ohmi;  $R_{10}$ ,  $R_{11}$  de câte 700.000 ohmi;  $R_{12}$  de 20.000 ohmi;  $R_{13}$  de 1000 ohmi;  $R_{14}$  de 100 ohmi.

Lămpile sunt indicate în tabloul enexat.

TABLOU DE LAMPI.

Fabricația	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$		R
				trigrilă	triadă	
Philips	E 452 (E 442)	E 438 (E 430)	E 438 (E 430)	B 443	B 405	1810
Radiotechnique	I 4091	I 4178	I 4078	R 79	R 77	V 80
Telefunken	RENS 1204	REN 904	REN 1004	RES 164	RE 134	RGN 354
Tungsram	AS 4100	AR 4100	AR 4100	PP 416	L 414	V 430
Valvo	H 4080 D	W 4080	W 4080	L 415 D	L 414	G 425

## Realizarea....

....nu întâmpină greutăți — chiar când constructorul este la începutul activității radiofonice — grație faptului că piesele de îmbinare și suport sunt pregătite cu minuțiozitate de fabricantul chitului; amatorul nu are decât să așeze piesele la locurile indicate pe schemă și să înceapă conexiunile. Plasarea pieselor încă este ușurată de faptul că panourilor de ebonită au găurile cerute de prinderea pieselor și trecerea sârmelor de legătură.

Un aparat de rețea are multe legături; și dacă acestea nu sunt realizate cu discernământ, aparatul îmbracă un aspect urât iar funcționarea se resimte — intervin cuplaje parazite provocate de îmbăcsirea sârmelor. Iată de ce trebuie respectată schema conexiunilor care reprezintă rezultatul unui studiu lung și meticulos.

Figura 190 arată îmbinarea panourilor de ebonită principale  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , folosite ca suport pentru piesele aparatului.

Figura 191 arată aparatul privit de sus în jos; se vede ușor că deasupra panoului orizontal ( $P_2$ ) și fixate de el se găsesc

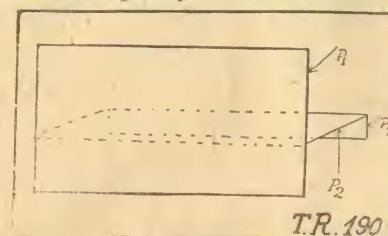


Fig. 190. — 4+1, SECTOR A, îmbinarea panourilor.

următoarele piese: transformatorii de înaltă frecvență ( $B_1$ ,  $B_2$  și  $B_3$ , r), condensatorii variabili ( $C_d$  și  $C_a$ ), lămpile ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$ , R), selful filtru (Sf), transformatorul de rețea (T) și doi condensatori ficiși de câte 2 microfarazi. De panoul vertical ( $P_1$ ) sunt prinși: comutatorul de gamă (K), corectorul (C),

butonul de comandă (Bd), condensatorul de reacție (Cr) și întrerupătorul general (I). Restul pieselor sunt fixate sub

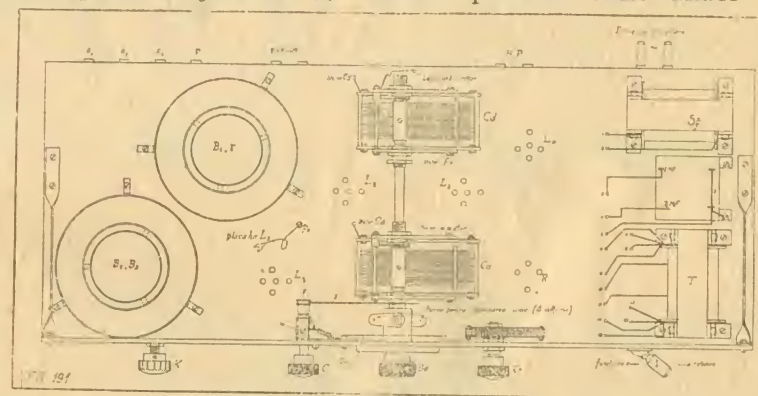


Fig. 191. — 4+1, SECTOR A, vedere de deasupra.

panoul orizontal; figura 192 arată plasamentul lor și conexiunile. Pentru fixarea pieselor mărunte — condensatorii ficiși și rezistențele fixe — se mai folosesc două mici panouri de ebonită  $P_4$ ,  $P_5$ , de câte 14/5 cm; în sfârșit, panoul  $P_6$  de 20/4 cm. servește pentru fixarea bornelor de alimentare. Pe panoul  $P_3$  sunt plasate bornele antenei ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ), pământului (P), pick-up-ului, haut-parleur-ului (H P), și de alimentare.

## Verificare și punere la punct.

Odată terminate legăturile, pășim la verificarea aparatului. Această operație o efectuăm cu ajutorul unui voltmetru de precizie, cu o rezistență interioară cât mai mare. Verificăm



întâiu dacă la bornele filamentului—la soclurile de lampă—avem tensiunea de 4 volți. Cum lămpile sunt alimentate cu curent alternativ, se înțelege că voltmetrul folosit, trebuie să fie construit în consecință—trebuie să poată măsura tensiunea alternativă. Măsurăm apoi tensiunea dintre borna placă a soclurilor și catod — acesta este legat la piciorul mijlociu al soclurilor; trebuie să găsim următoarele tensiuni:

la lampa  $L_1$ , circa 70 volți;

la lămpile  $L_2, L_3$  acul abia deviază — lămpile au rezistențe mari în circuitul anodic;

la Lampa  $L_4$ , circa 140 volți—haut-parleur-ul trebuie să fie bransat când se verifică această tensiune; la luarea acestei măsurii, se aude și o pocnitură caracteristică în haut-parleur.

Se mai măsoară apoi și tensiunea aplicată plăcii lămpii  $L_1$ , bransând voltmetrul între catod și borna  $p_1$  (fig. 191 și 192).

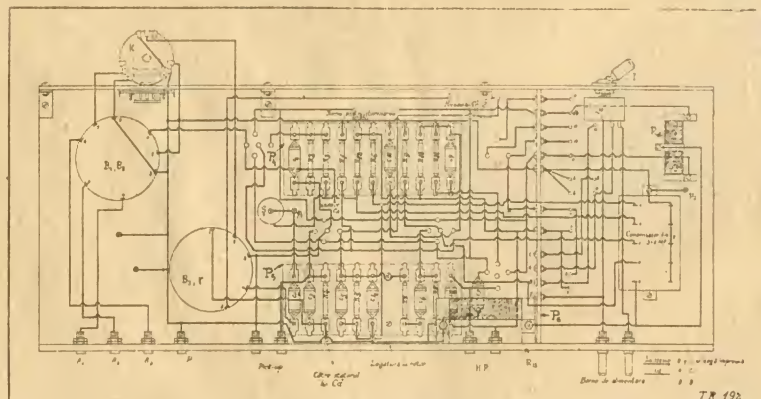


Fig. 192. — 4+1, SECTOR A, vedere de desubt.

În toate aparatele alimentate la priză se folosesc multe rezistențe fixe, chemate să reducă tensiunea maximă furnizată de redresor, la valorile reclamate de electrozii lămpilor; în treacăt fie zis, valorile acestor rezistențe nu coincid totdeauna cu cifra scrisă pe ele. Iată de ce verificarea recomandată mai sus este foarte importantă: dacă nu obținem tensiunile indicate înseamnă că rezistențele nu sunt exacte și că trebuie schimbate în consecință.

Numai după ce am făcut verificările indicate, avem dreptul să montăm lămpile.

Audția furnizată de Terodynă este calitativ impecabilă:

bilă: cuplajul prin rezistențe și condensatori în joasă frecvență, exclude distorsiunile greu de evitat în cazul folosirii transformatorilor. În plus randamentul aparatului este remarcabil:

*sensibilitatea* este asigurată prin lampa cu grătar de protecție cu care este echipat etajul de înaltă frecvență;

*selectivitatea* este de asemenea multumitoare, grație celor două circuite acordate ale aparatului. Pe o antenă scurtă—un singur fir de 15 metri—aparatul, în Capitală, dă posturile de la Roma în sus și Muehlacker în jos, în timpul emisiunilor locale; antena fiind scurtă, este obligatoriu să fie înaltă și bine degajată;

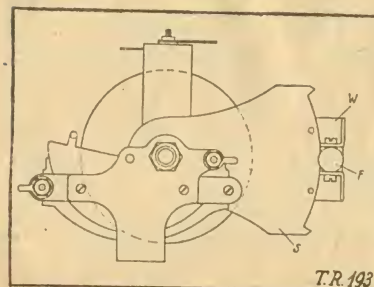


Fig. 193. — 4+1, SECTOR A, demultiplicatorul.

*puterea* aparatului este desăvârșită datorită apreciablei amplificări de joasă frecvență furnizată de trioda  $L_3$  și tigrila  $L_4$ ;

*ușurința manevrei* este realizată grație comandai unice a celor doi condensatori variabili  $C_a$  și  $C_d$ . Monoreglajul este un atribut important al aparatului.

Însfârșit — însușire prețioasă—aparatul poate fi construit fără dificultate de orice amator — chiar începător. Așa cum se prezintă aparatul, prin calitățile sale, este chemat să ocupe un loc de cinste, printre montajele de amator.

\*

Aparatul poate fi realizat și pentru alimentare la rețeaua de curent continuu.







pentru placa lămpii,  $L$ , cu ajutorul rezistenței  $R$ , de 0,01 megohmi;

pentru placa lămpii  $L_2$ , cu ajutorul rezistenței  $R_2$  și  $R_4$  —ultima de 0,01 megohmi.

Ultimei lămpi, se aplică tensiunea maximă. Repet însă: înainte de a monta lămpile, se va face controlul cu voltmetrul, așa cum am arătat la aparatul precedent și, la nevoie, se vor schimba rezistențele cu altele mai mari, sau mai mici. Se poate ca transformatorul de rețea să dea tensiuni mai mari sau mai mici, sau ca selful filtru să aibă o rezistență mai mare sau mai mică, de unde rezultă o abatere dela cazul studiat de noi.

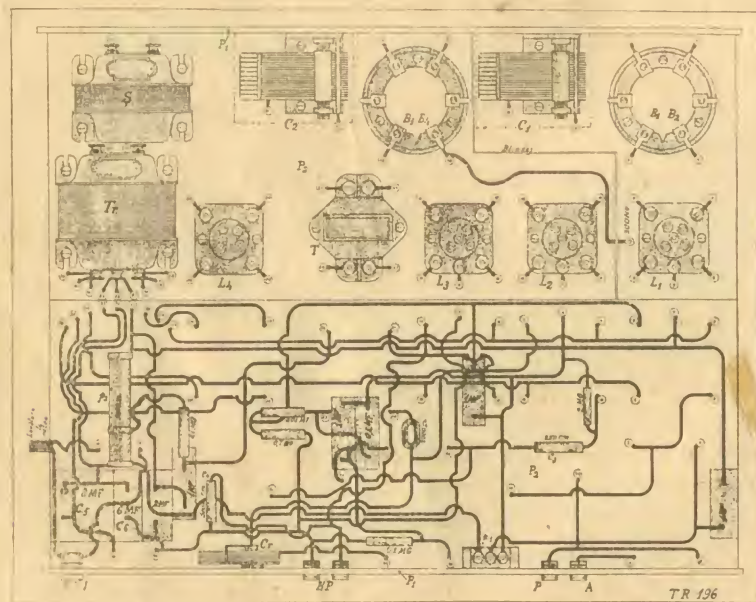


Fig. 196. — ASTRA, 3 + 1, schema de conexiuni.

Pieșele aparatului se prind de două panouri de ebonită: unul vertical  $P_1$ , de 50/20 cm, și altul orizontal  $P_2$ , de 50/25 cm.

Panoul orizontal, lasă sub el un spațiu de 8 cm; de el se prind, pe dedesubt, piesele arătate în partea de jos a fig. 196; deasupra panoului de care ne ocupăm, sunt plasate piesele arătate în partea superioară a fig. 196. Legăturile sunt efectuate pe dedesubtul panoului orizontal (fig. 196 jos).

De panoul vertical se prind condensatorii  $C_1$ ,  $C_2$ , condensatorul de reacție  $C_r$ , întrerupătorul general (I), bornele

haut-parleur-ului (H. P.), antenei (A), și prizei de pământ (P). Eventual, se taie în panoul orizontal, găurile figurate punctat, pentru a lăsa să treacă cei doi condensatori  $C_1$ ,  $C_2$ .

E util ca grupul bobinelor  $B_1$  și  $B_2$  să fie separat de rest printr'un blindaj potrivit.

Pentru alegerea lămpilor se va folosi tabloul anexat. Lămpile  $L_1$ ,  $L_2$ , sunt cu încălzire indirectă, iar  $L_3$  cu încălzire directă.

Fabricația	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$
Tungsram	AS 4.100	AG 495	PP 415	PV 495
Philips	<u>E 452</u> (E 442)	<u>E 424</u>	B 443	506
Radiotechnique	I 4.091	I 4.076	R 79	V 4.001
Telefunken	RENS 1.204	REN 1.104	RES 164	RGN 1.054
Valvo	H 4.080 D	A 4.100	L 415 D	G 490



## FAR 3 + 1.

Aparatul (fig. 197) diferă de precedentul, numai în ce privește amănuntele de realizare; altminteri, principiul este acelaș: o lampă de înaltă frecvență cu grătar de protecție ( $L_1$ ), o detectrice ( $L^2$ ), și o finală trigrilă ( $L_3$ ). Primele lampi sunt și aci încălzite indirect, iar ultima direct. O lampă ( $L_4$ )

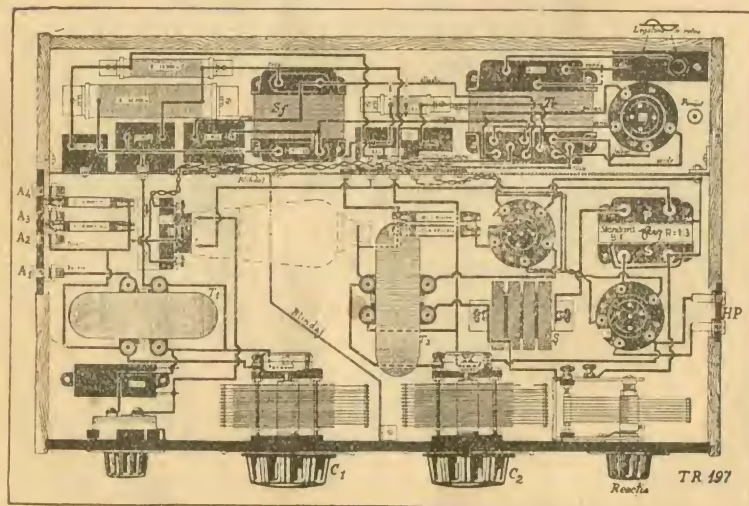


Fig. 197.—FAR 3 + 1.

cu două plăci redresează curentul luat dela rețea. Trigrila folosită are cinci picioare—de aci forma soclului; grătarul de protecție este legat la un picior — nu la un buton lateral al soclului.

De notat la acest aparat, este faptul că — exact ca la Tetrodynă—uzinele FAR au strâns într'o cutie toate piesele necesare, scutind pe amatori să răscolească mai multe magazine de radio, pentru căutarea lor, sau să fie obligați să adapteze schemei piesele găsite — operație care nu reușește totdeauna.

E de remarcă, îngrijirea extremă pe care a consacrat-o aparatului, uzina care l-a lansat. Întreaga celulă de alimentare, este închisă și blindată în partea dinapoi a aparatului—pentru a evita inducțiuni parazite. Un transformator de rețea robust (Tr) un self filtru (Sf) asigură o alimentare mulțumitoare. Ceva mai mult, blindarea este riguros aplicată lămpii cu grătar de protecție  $L_1$  — exact așa cum preconizează studiul teoretic al lămpii (§ 51). O mențiune specială merită bobinajul transformatorilor de frecvență ( $T_1$ ,  $T_2$ ) realizat sub formă toroidală—formă care reduce la minimum câmpul exterior al bobinelor, de unde rezultă o proporțională diminuare a cuplajelor parazite.

Principal, aparatul reclamă o antenă cam de 15 metri, un singur fir; poate însă lucra și pe antene mai lungi, grație artificului prevăzut de realizatorii aparatului: condensatorii ficși inserați în circuitul antenei, în cazul folosirii bornelor  $A_3$ ,  $A_4$ . Lămpile aparatului sunt aceleaș ca la aparatul Astra 3+1.



## VIII. SCHIMBĂTOARELE DE FRECVENȚĂ. SUPERHETERODYNA CU FILTRU DE BANDĂ A. K. E.

Aparatul are șapte lămpi: o oscilatoare ( $L_1$ ), o modulator (L<sub>2</sub>), două amplificatoare de medie frecvență cu grătar de protecție ( $L_3$ ,  $L_4$ ), o detectoare ( $L_5$ ), o amplificatoare de joasă frecvență ( $L_6$ ), și, în fine, lampa biplacă  $L_7$ , care redesează curentul alternativ luat dela rețea.

Ultima lampă a aparatului, propriu zis —  $L_6$  — poate fi o trigrilă sau o lampă de mare putință.

Schema de principiu a aparatului (fig. 198), cu o singură

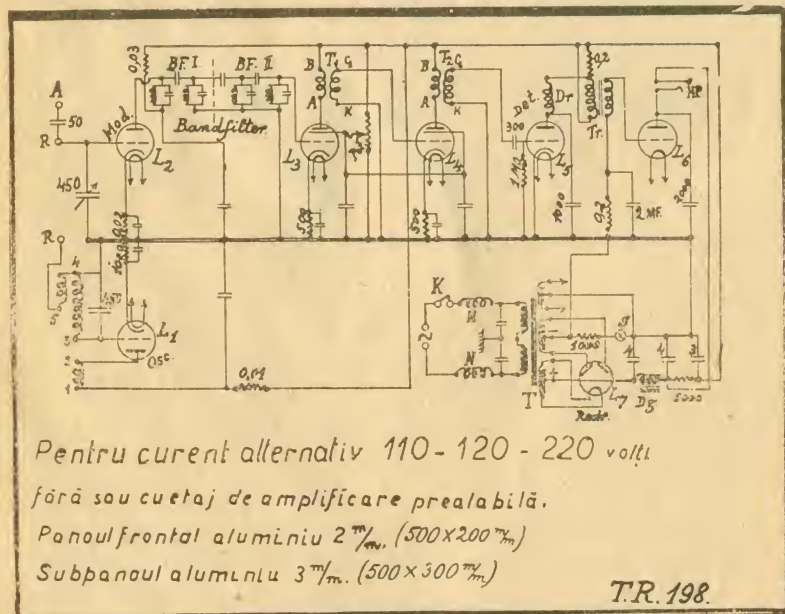


Fig. 198.—Supradyna cu filtru de bandă AKE, schema de principiu.

excepție, nu prezintă nimic deosebit. Excepția, în chestiune, o formează circuitele oscilante montate între lămpile  $L_2$  și

$L_3$ , cari, prin filtrarea suplimentară oferită, sporesc selectivitatea generală a aparatului. Aceste circuite oscilante, la aparatul de care ne ocupăm, beneficiază de o construcție specială; sunt strânse, două câte două, într-o cușcă metalică — fără însă ca între cele două bobine, închise în aceeași cușcă, să existe un cuplaj magnetic. Singurul cuplaj admis, este acela oferit de condensatorii ficiși, cari fac legătura între diversele circuite oscilante.

Pentru realizarea aparatului ne procurăm materialul următor:

1 Kit „AKE” Bandfilter, compus din: oscilator 12—75,

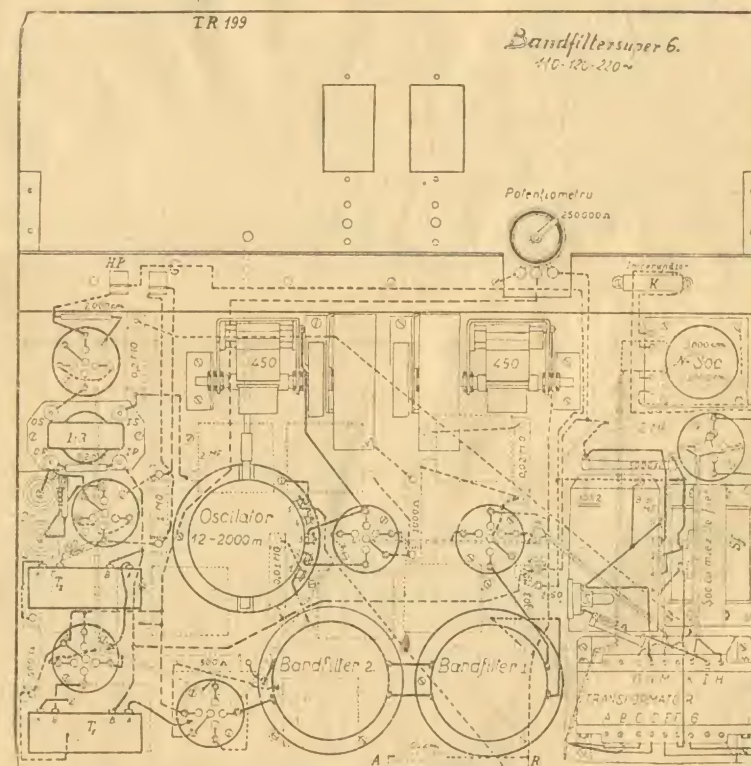


Fig. 199. —Supradyna cu filtru de bandă AKE, schema de conexiuni.

200—600, 700—2000 m.; două bandfiltre (BF. I., BF. II.); doi transformatori de medie frecvență, acordați și blindați ( $T_1$ ,  $T_2$ ); un subpanou de aluminiu, 500 x 300 x 40; un panou frontal de aluminiu 500 x 200 x 2; un șoc dublu „AKE” ( $D_r$ ); doi condensatori variabili de câte 450 cm.; două scale tam=



bour; 2 suporturi de lampă cu 4 picioare; 7 șocuri de lampă, cu 5 picioare; două rezistențe de câte 500 ohmi; 1 rezistență de 1000 ohmi; 1 rezistență de 0,01 megohmi; 2 rezistențe de câte 0,02 megohmi; 1 rezistență de 0,03 megohmi; 2 rezistențe de câte 0,2 megohmi; 1 rezistență de 1 megohm; 1 rezistență de 1000 ohmi (100 mA); 1 rezistență de 5000 ohmi (35 mA); 8 condensatori de un microfarad; 2 condensatori de 2 microfarazi; 1 bloc 4+2+2+1 MF; un condensator fix 50 cm.; 1 condensator fix 300 cm.; 1 condensator fix 1000 cm.; 1 condensator fix 200 cm.; 12 suporturi de rezistențe; 1 potențiomtru de 25.000 megohmi izolat; un transformator de joasă frecvență, raport 3/1 (Tr); 1 jack cu fișe izolat (HP); un întrerupător general (K); 3 bucșe izolate; 2 echere; 1 transformator rețea (T); un șoc cu miez de fier (Sf); un șoc de priză „AKE” (N); una lampă de siguranță cu soclu (s); 80 șuruburi a 15 mm. cu piulițe; 20 șuruburi a 20 mm; 20 m. sârmă; 4 metri liță dublă groasă.

Plasarea pieselor pe cele două panouri și legarea lor sunt arătate în schema de conexiuni (fig. 199). Lămpile se vor alege din tabloul anexat:

MARCA	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Philips	E 415	E 415	E 452 (E 442)	E 452 (E 442)	E 424	B 443	1561
Radiotechnique	I 4076	I 4076	I 4091	I 4091	I 4076	R 79	V 4001
Telefunken	REN 804	REN 804	RENS 1204	RENS 1204	REN 1104	RES 164	RGH 2004
Tungsram	AG 495	AG 495	AS 494	AS 494	AR 4110	PP 430	PV 4200
Valvo	A 4110	A 4110	H 4080 D	H 4080 D	A 4110	L 425 D	G 4200

După efectuarea legăturilor aparatul va fi supus, în primul rând, încercărilor generale schițate la descrierea Tetrodynei. Aceste încercări se reduc la simple formalități, atunci când materialul este ales cu grijă.

Aparatul, în gama 200—2000, lucrează pe un cadru obișnuit, bransat la bornele C (fig. 199). Pentru undele foarte scurte (sub 200 m.) se folosește un cadru cu o singură spirală (40 cm. diametru), sau, și mai bine, un adaptor de antenă. Primarul adaptorului — bobina legată la antenă și pământ—

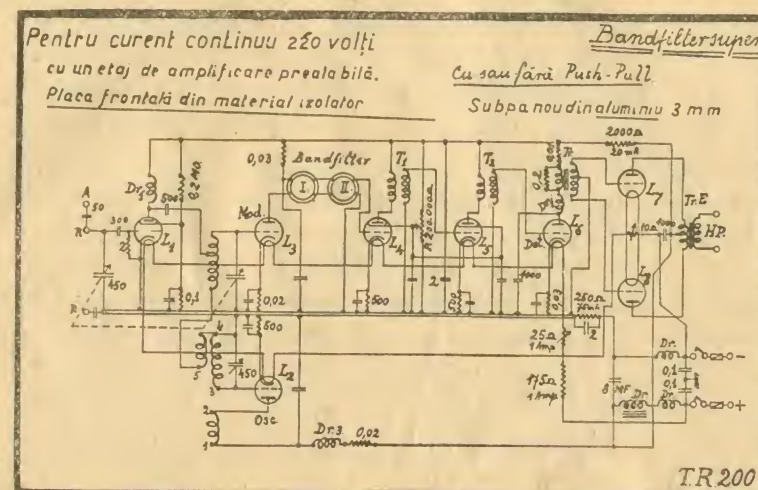


Fig. 200.—Supradina AKE, pentru curent continuu.

are 20 spire, iar secundarul — bobina montată în locul cadrului — are 3 spire.

Aparatul are și borne pentru pick-up (G, fig. 199).

Acelaș aparat, înfățișat în rândurile precedente, poate fi realizat și pentru alimentare la rețeaua de curent continuu. Schema de principiu, în acest caz, este dată de fig. 200. Aparatul acesta prezintă, față de precedentul, două particularități: un etaj de înaltă frecvență (L<sub>1</sub>) și joasă frecvență montată în push-pull.



## SUPRADYNA FAR CU 4 LĂMPI.

Schema de principiu (fig. 201) arată natura aparatului.

Schimbarea de frecvență este realizată cu ajutorul unei bigrile ( $L_1$ )—montată dupe șablonul clasic. Partea deosebită a montajului o constituie, unica lampă, cu grătar de protecție, chemată să amplifice media frecvență ( $L_2$ ).

Se vede în circuitul de filament al acestei lămpi, un reostat de încălzire. Rostul acestei piese reiese ușor din prin-

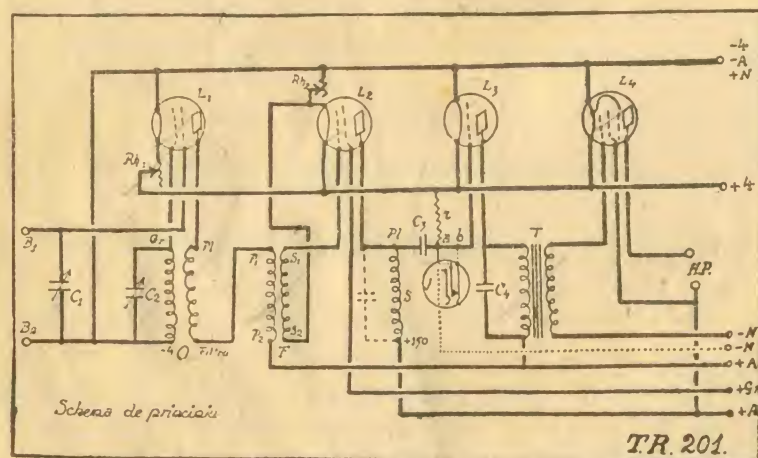


Fig. 201.—Supradyna FAR, cu patru lămpi, schema de principiu.

ciile teoretice schițate în § 51. Spuneam acolo că, rezistența interioară a lămpii cu grătar de protecție este foarte mare și că aceasta aduce un câștig de selectivitate. Se știe însă că scăzând încălzirea filamentului, rezistența interioară crește. De aci rezultă că prin comanda convenabilă a reostatului de încălzire se poate mări selectivitatea aparatului — firește într-o oarecare măsură: acest artificiu nu poate fi exagerat, întrucât scăderea încălzirii poate slăbi la un moment dat, fluxul electronic făcând imposibilă funcționarea normală a lămpii.

Întoarcerea grătarului de comandă — la orice superhete-rodynă, și în particular la aceea de care mă ocup — nu se poate face la întâmplare. În general, la supradynele realizate cu lămpi obicinuite, se obține polarizarea negativă convenabilă cu ajutorul unui potențiomtru de 400 ohmi.

La aparatul de față, adoptarea unui potențiomtru — firește, ar fi o soluție; numai că nu ar fi prea elegantă: ar complica montajul îmbâcsindu-l și scumpindu-l. Polarizarea — reclamată chiar de o lampă cu grătar de protecție (§ 51) — fiind redusă, se poate obține întorcând pur și simplu, grătarul înaintea reostatului de încălzire și plasând acest reostat între filament și — 4, adică așa cum arată schema de principiu.

Notez în treacăt, că pe lângă polarizarea convenabilă a grătarului — cu ajutorul reostatului, se obține și un câștig de selectivitate, cum am arătat mai înainte.

În circuitul de placă al lămpii cu grătar de protecție, se vede un circuit oscilant acordat pe aceeaș lungime de undă cu mediă frecvență—de unde rezultă canalizarea oscilațiunilor utile către detectrice.

Constructorii chitului „FAR“, au ales lungimea de undă 5300 m. pentru acordarea mediei frecvențe—satisfăcând două condițiuni: una semnalată la studiul lămpii cu grătar de protecție și alta la acela al schimbătoarelor de frecvență (§ 55).

Într'adevăr, am văzut că se adoptă în genere pentru acordarea mediei frecvențe o undă cuprinsă între 4500—5500 m.; de altă parte, fig. 86 și interpretarea ei arată că, în cazul lămpilor cu grătar de protecție, este de tot interesul să ne apropiem de limita superioară a acestui interval.

Amatorii de gramofonie electrică, vor putea prevedea aparatul cu un jack montat așa cum arată trăsăturile punctate, între a, b.

Construirea aparatului se poate face fără dificultate, cu ajutorul schemelor anexate. Fig. 202 arată panourile folosite

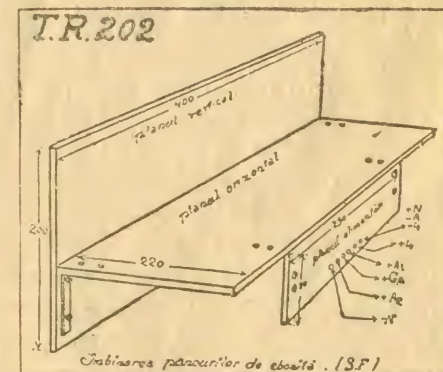


Fig. 202.—Supradyna FAR, cu patru lămpi, îmbinarea panourilor.



și îmbinarea lor. În schema de conexiuni a pieselor după panoul orizontal (fig. 203), legăturile de pe deasupra panoului au fost figurate cu linii pline, iar cele conduse pe dedesubt cu linii punctate.

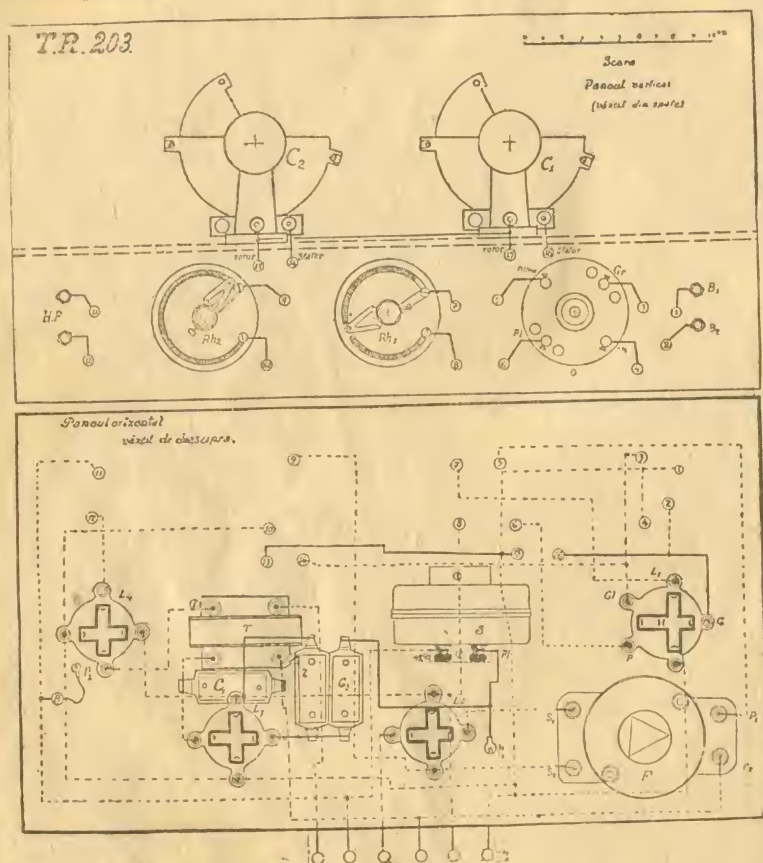


Fig. 203.—Supradyna FAR, cu patru lămpi, schema de conexiuni.

Papucul  $p_1$  se leagă la placa lămpii  $L_2$ , iar  $p_2$ , se leagă de grătarul de protecție — borna laterală a lămpii  $L_4$ .

Cadrul se bransază între bornele  $B_1$ ,  $B_2$ , iar haut-parleur-ul în H. P. Borna B (schema de conexiuni) este pentru legarea grătarului de protecție al trigrilei la 150 volți.

În ce privește rezultatele — aparatul — este echivalent unei supertetherodyne clasice cu 6 lămpi — 2 medii și 2 joase frecvențe.

La realizarea aparatului, se utilizează următorul material:

1 condensator variabil cu demultiplicație de 1000 cm. ( $C_1$ ); 1 condensator variabil cu demultiplicație de 500 cm. ( $C_2$ ); 1 condensator fix de 150 cm. ( $C_3$ ); un condensator fix de 1000 cm. ( $C_4$ ); 1 oscilator (unde lungi, unde scurte) FAR (O); 1 transformator filtru FAR (F); 1 medie frecvență acordată FAR(S); 1 reostat de 10 ohmi ( $Rh_1$ ); 1 reostat de 30 ohmi ( $Rh_2$ ).

Aparatul de față constituie o realizare remarcabilă, oferind un randament excelent pentru un minim de material; înseamnă cea mai bună folosire a materialului indicat mai sus.

Lămpile se vor alege din tabloul anexat:

MARCA	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$
Tungsram	DG 407/0	S 407	LD 409	PP 415
Philips	Å 441 N	B 442 (A 442)	B 424 (A 415)	B 443
Radiotechnique	R 43/0	R 81	R 77	R 79
Telefunken	RE 074 D	RES 044	RE 084	RES 164
Valvo	U 409 D	H 406 D	A 408	L 415 D

### SUPRADYNA FAR CU 6 LĂMPI.

Schema de principiu a aparatului este aceea a schimbătorului de frecvență clasic cu lampă bigrilă (fig. 97) — cu excepția că aci avem trei etaje de medie frecvență. În aceste condițiuni, cele 6 lămpi ale aparatului au de împlinit următoarele funcțiuni:  $L_1$  este oscilatoare — modulator;  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  sunt amplificatoare de medie frecvență;  $L_5$  este detectrice, iar  $L_6$ , amplificatoare de joasă frecvență (fig. 204).

Piesa notată O este oscilatorul Far construit pentru cele două zone uzuale 200—600 m. și 1000—2000 m., trecerea de la unde scurte la unde lungi și cea inversă se fac cu ajutorul unui simplu comutator. Remarcăm apoi transformatorul Tesla (T) și trei transformatori de medie frecvență ( $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ).

Lampa trigrilă ( $L_1$ ), se montează pe un soclu special cu 5



picioare (fig. 79, b); celelalte lămpi se montează pe socluri obicinuite. Lângă ultima lampă ( $L_6$ ) este desemnată o bornă (B): este de fapt a lămpii, nu a soclului: este borna laterală, legată la grătarul de protecție ( $Gp$ ), fig. 84).

Grupul detector este format de un condensator fix de circa 200 cm. și o rezistență fixă de trei megohmi. Detectricea ( $L_5$ ) și finala ( $L_6$ ) sunt cuplate printr'un transformator de joasă frecvență de un tip special, (raport 2,5/1). Notez în treacăt, că, cu cât aparatul comportă mai multe etaje înaintea detecției, cu atât transformatorul de joasă frecvență, trebuie să beneficieze de o construcție mai îngrijită. Un condensator

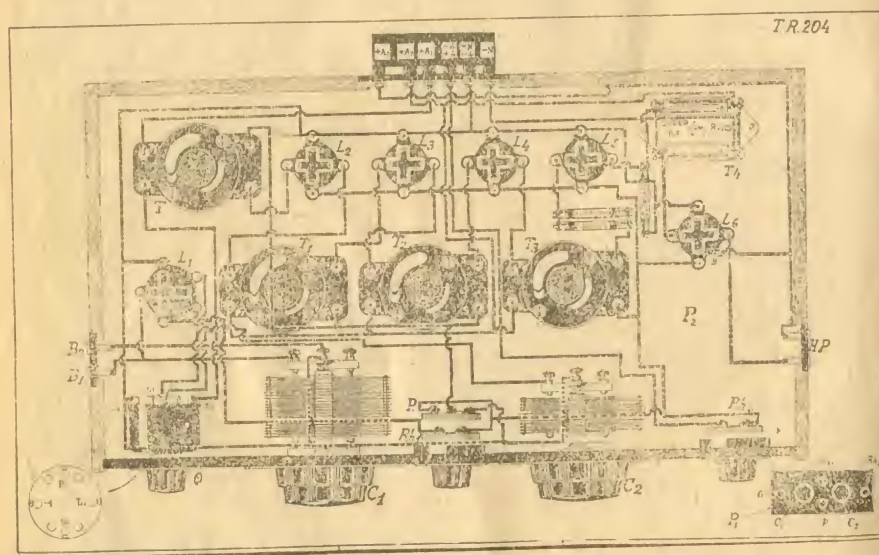


Fig. 204. — Supradyna FAR, cu 6 lămpi.

de circa 5000 cm. legat între borna P a transformatorului de joasă frecvență și—4 deschide un drum comod oscilațiilor parazite împiedicându-le să se suprapună peste audiția radiofonică.

Încălzirea lămpilor este comandată prin două reostate  $Rh_1$ ,  $Rh_2$ ; valoarea lor nu este critică—pot avea 30 ohmi, de pildă. Polarizarea convenabilă a grătarelor se obține cu ajutorul unui potențiomtru de 400 ohmi (P).

$B_1$ ,  $B_2$  sunt bornele cadrului; acesta este acordat cu ajutorul unui condensator de 1000 cm ( $C_1$ ). Oscilatorul are

un condensator variabil de 500 cm ( $C_2$ ). Bornele H. P. servesc pentru legarea haut-parleur-ului.

Scheletul aparatului este format de 2 panouri: unul vertical ( $P_1$ ) de 50/20 cm. și altul orizontal ( $P_2$ ) de 50/27 cm. Alimentarea se face astfel: borna +  $A_1$  primește circa 150 volți (după construcția trigrilei  $L_6$ ); borna  $A_2$  primește 70—80 volți iar +  $A_1$  40—50 volți după cerințele bigrilei. E de observat că această tensiune trebuie reglată astfel încât oscilația bigrilei să fie convenabilă și aceasta depinde de fabricația ei.

Lămpile se vor alege din tabloul anexat:

MARCA	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$
Philips	A 441 N	A 415	A 415	A 415	A 415	B 443
Radiotechnique	R 43/0	R 36	R 36	R 36	R 76	R 79
Telefunken	RE 074 D	RE 034	RE 034	RE 034	RE 034	RES 164
Tungsram	DG 407/0	H 407	H 407	H 407	LD 409	PP 415
Valvo	U 409 D	A 408	A 408	A 408	A 408	L 415 D



SUPRADYNA GAMMA CU ȘASE LĂMPI.

Aparatul se poate realiza fără dificultate, chiar după schema de principiu (fig. 205), pe care sunt însemnate toate indicațiile necesare pentru montarea corectă a kitului. Oricum, schema de conexiuni înlătură orice dubiu.

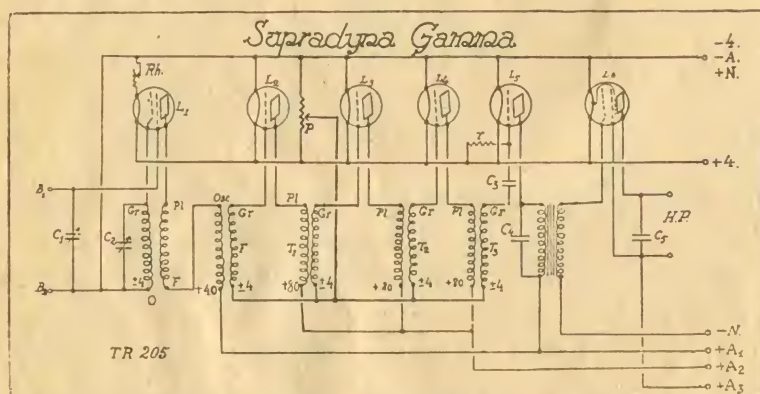


Fig. 205.—Supradyna GAMMA, cu 6 lămpi, schema de principiu.

Pontru montarea pieselor se utilizează două panouri de ebonită, unul vertical (fig. 206) altul orizontal (fig. 207), îmbinate la unghi drept; ultimul lasă sub el un spațiu înalt de 7 cm. Dimensiunile se găsesc pe scheme și în lista de material.

Conexiunile trasate punctat sunt duse pe deasupra pa-  
noului orizontal, cele cu linii pline, pe dedesupt.

Pe panoul orizontal, în dreapta sus, se vede o bornă B: este o bucșe obicinuită de 4 mm, care servește pentru legarea grătarului auxiliar al trigrii la tensiunea anodică necesară.

Cadrul se brânsează între bornele  $B_1$ ,  $B_2$ , iar haut-parleur-ul în H. P. Condensatorii  $C_4$ ,  $C_5$  nu sunt indispensabili; dacă audiția rămâne convenabilă, amatorul se poate lipsi de ei.

### Semnificația simbolurilor utilizate în schema de principiu

în punctele de alimentare, este următoarea: — A: minusul bateriei anodice; — N, + N: minusul și plusul bateriei de negativare; + A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub>, + A<sub>3</sub>: tensiuni pozitive.

Tensiunea  $+A_1$  aplicată bigrii și detectricei se va

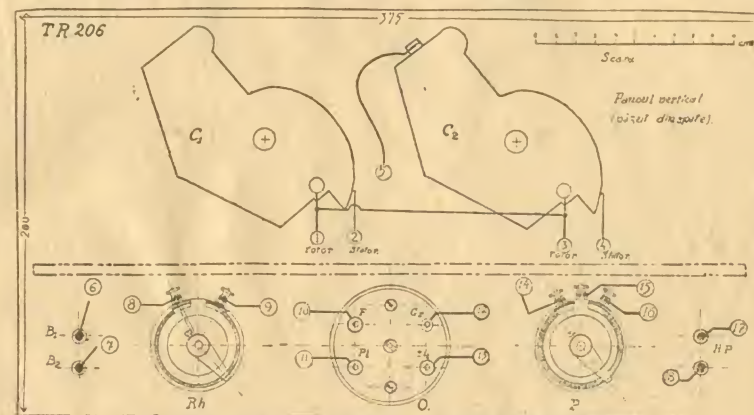


Fig. 206 —Supradyna GAMMA, cu 6 lămpi, panoul vertical.

lua în jurul lui 50 volți, astfel ca oscilația primei lămpi să se facă normal. Tensiunea lui  $+A_2$  aplicată lămpilor de medie frecvență va fi luată în jurul lui 80 volți; această tensiune

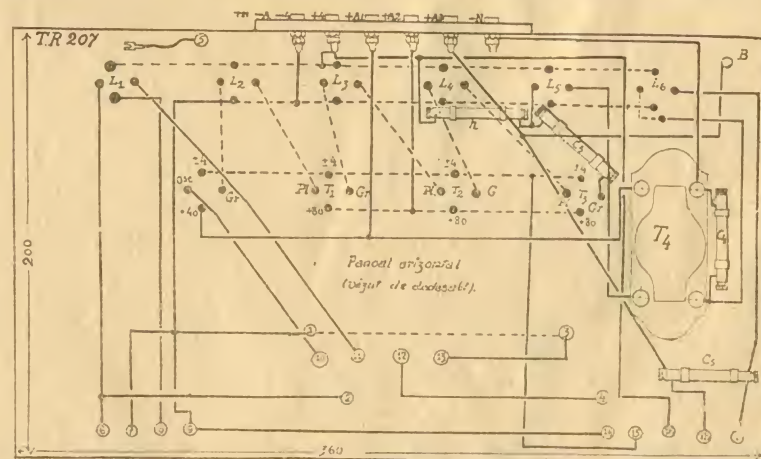


Fig. 207—Supradyna GAMMA, cu 6 lămpi, panoul orizontal văzut de dedesubt

este limitată de tendința de oscilare a lămpilor; se va adopta aceea care furnizează o auditiie liniștită.

Cât privește tensiunea  $+A_3$ , după cum se știe, se ia între 130–150 volți. La realizarea supradynei se utilizează următorul material: 2 condensatori variabili cu demultiplicație,







formator de joasă frecvență, raport 3/1; sârmă de conexiuni, șuruburi, bușe, cordon de alimentare.

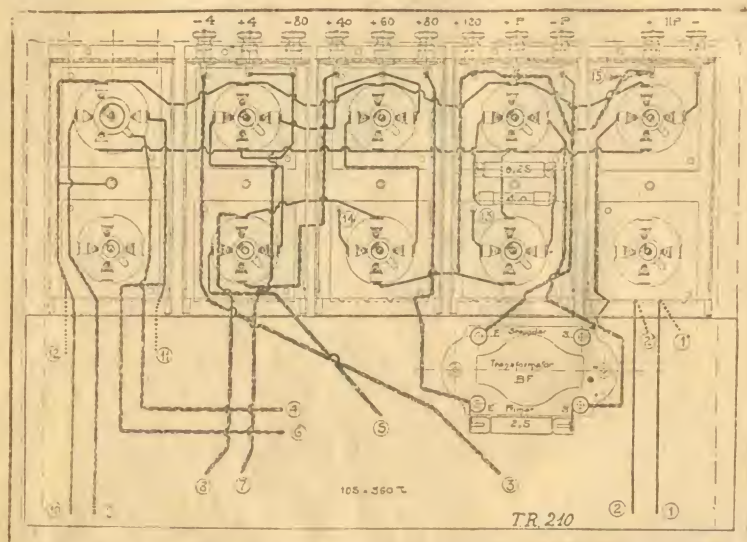


Fig. 210.—Supradyna GAMMA, cu 5 lămpi, panoul orizontal.

Fig. 209 arată plasarea pieselor pe panoul vertical; în fig. 210, același lucru pentru panoul orizontal.

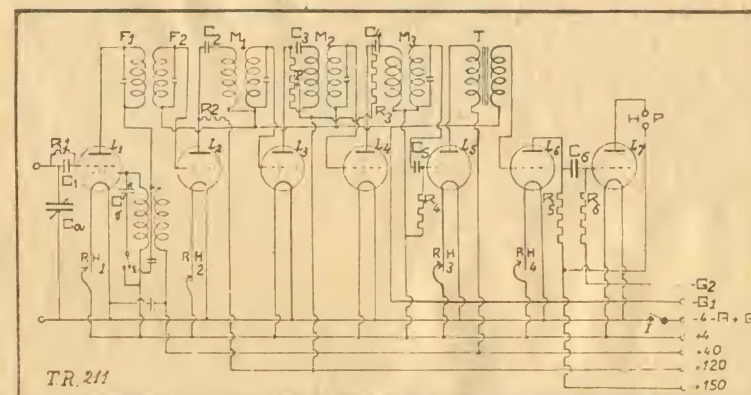
Lămpile se aleg din următorul tablou:

MARCA	Bg	MF <sub>1</sub>	MF <sub>2</sub>	Det.	J. F
Tungsram	DG 407/0	S 407	S 407	LD 409	PP 415
Philips	A 441 N	B 442 (A 442)	B 442 (A 442)	B 424 (A 424)	B 443
Radiotechnique	R 43/0	R 81	R 81	R 77	R 79
Telefunken	RE 074 D	RES 044	RES 044	RE 084	RES 164
Valvo	U 409 D	H 406 D	H 406 D	A 408	L 415 D

## SUPRADINA NISSEN CU ȘAPTE LĂMPI.

Avem în față un schimbător de frecvență clasic cu o lampă bigrilă oscilatoare=modulatoare ( $L_1$ , fig. 211).

Lămpile  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  sunt amplificatoare de medie frecvență;  $L_5$  detectează — ceea ce se deduce ușor din prezența





(filtru 1 și 2, fig. 212), plasate la o distanță de 15—18 mm. Acest cuplaj slab al primarului cu secundarul, în filtru, are darul să sporească mult selectivitatea; slăbește însă puțin și randamentul general, de unde nevoea de a se spori printr-un artificiu amplificarea totală; artificiu constă în folosirea lă-

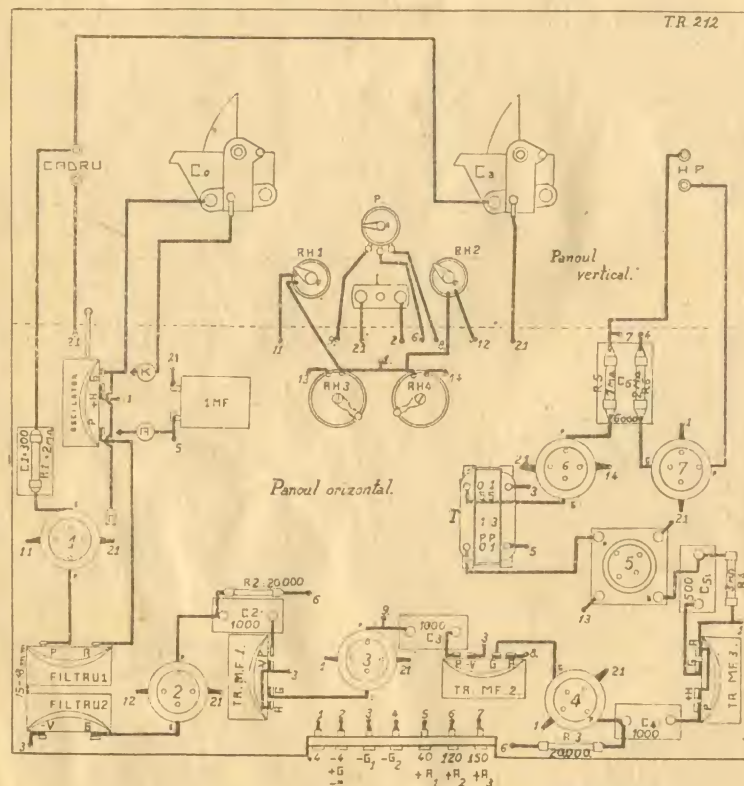


Fig. 212—Supradyna NISSEN, cu 7 lămpi, schema de conexiuni.

pilor de joasă frecvență, sau chiar de haut-parleur, în etajele de medie frecvență.

La realizarea aparatului, folosim următorul material:

1 Kit „CEBECO” compus din oscilator, filtre și trei transformatori de medie frecvență; 2 condensatori variabili de câte 500 cm ( $C_a$  și  $C_o$ ) cu demultiplicatori fini; 1 întrerupător general (I); 2 reostați de panou ( $R_{h1}$ ,  $R_{h2}$ ); 2 reostați sub panou ( $R_{h3}$ ,  $R_{h4}$ ); 6 socluri normale; 1 soclu antivibrător (pentru  $L_5$ ); 1 condensator fix de 300 cm. ( $C_1$ ); 1 condensa-

tor fix de 500 cm. ( $C_5$ ); 3 condensatori ficși de câte 1000 cm. ( $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ ); 1 condensator fix de 6000 cm. ( $C_6$ ); 1 suport de rezistență; 1 condensator fix de 1 microfarad; 1 rezistență fixă de 1 megohm ( $R_5$ ); 2 rezistențe fixe de câte 2 megohmi ( $R_1$ ,  $R_6$ ); 1 rezistență fixă de 3 megohmi ( $R_4$ ); 2 rezistențe de câte 20.000 ohmi ( $R_2$ ,  $R_3$ ); 1 potențiomtru de 25.000 ohmi (P); 1 transformator de joasă frecvență blindat raport 3/1 (T); 2 m. cordon de alimentare; 20 bucșe de 4 mm.; 20 m sârmă de conexiuni izolată.

Pentru susținerea pieselor, folosim două panouri; unul vertical, de ebonită, sau hares, de 52/26 cm. și altul orizontal de 52/30 cm, Legăturile se realizează ușor, conducându-ne după fig. 212: punctele notate cu aceeaș cifră, se leagă în preună cu sârmă izolată, pe dedesubtul panoului orizontal. Lămpile se aleg din tabloul care urmează:

MARCA	L	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>
Philips	A 441N	A 415	A 415	A 415	A 415	B 438 (A 425)	B 405
Radiotechnique	R 43/0	R 75	R 75	R 75	R 76	R 78	R 77
Telefunken	RE 074/D	RE 084	RE 084	RE 084	RE 084	RE 054	RE 134
Tungsram	DG 407/0	P 410	P 410	P 410	LD 409	R 406	P 430
Valvo	U 409/D	A 408	A 408	A 408	A 408	W 406	L 414





oferă piesele și materialele originale pentru montarea următoarelor aparate:

**Superheterodina cu filtre de bandă**, 6 și 7 lămpi, alimentată dela priza de curent alternativ, continuu sau din baterii, gama 12-2000 metri.

**Solodyna cu filtre de bandă** cu 4 lămpi, la antenă, alimentată dela priza de curent alternativ sau din baterii, gama 200-2000 de metri.

**Adaptorul cu filtre de bandă**, pentru aparate de orice sistem, 200-2000 metri.

**Tetrodina** alimentată dela priză de curent alternativ, 200-2000 m.

**Aparatul 4111** alimentat din baterii sau din sectorul de curent alternativ, 200-2000 m.

**Toate sistemele superheterodinelor Nissen**, alimentate din baterii  
**Aparate speciale pentru recepția undelor foarte scurte**, etc.

**Kit-uri** complete și planuri detaliate pentru toate aceste aparate, împreună cu schemele detaliate și liste de materiale.

**N. S. F.** piese și materiale de mare precizie; noutăți în condensatori variabili și fixi, scale, condensatori speciali pentru amplificatori de putere.

**Grawor.** Treizecinci de modele de hautparleuri și difuzoare electromagnetice, magneto-dinamice, inductor-dinamice și electro-dinamice.

**Goerler.** Transformatori, șocuri, transformatori de eșire, serii speciale push-pull, pentru construirea redresorilor, alimentatorilor și amplificatorilor de putere.

**Neuberger.** Instrumente de măsurat, de buzunar, de tablou și de laborator.

**Ersa.** Ciocane de lipit, precum și toate sculele speciale necesare radio-technicianului.

**Tinol.** Sârmă de lipit, pastă dacapantă, materiale speciale pentru montare.

Cereți noul catalog **DAIMON**, 150 de pagini, contra trimiterea sumei de Lei 25.

**DAIMON, BUCUREȘTI, Calea Moșilor, 75.**

Telefon 309186.



296

Cea mai veche întreprindere  
din țară

# RADIONEL

B-DUL BRĂTIANU No. 26

BUCUREȘTI I

reprezentanța generală a celebrelor uzine

**FAR, DARIO și SAFAR**

Vă oferă pe lângă orice piesă de  
calitate impecabilă și îndrumări  
de o competență nediscutată.

IN INTERESUL D-vs. CONSULTAȚI-NE

297

## DEVIZ

de materialele necesare construirii Supradynei  
GAMMA cu 6 lămpi.

	LEI
3 transformatori m. f. GAMMA No. 4050	780.—
1 " " " filtru	260.—
1 oscilator GAMMA combinat, 200—2000 metri	460.—
3 plăci abonită 375/200, 360/200, 240/70	316.—
2 condensatori variabili Lur 500 cm. lame alamă	500.—
2 demultiplicatori Minerva mari	240.—
1 transformator j. f. Philips 1/3	380.—
1 reostat Gamma 6—10 ohmi	45.—
1 potențiomtru Carter 400 ohmi	100.—
1 condensator fix Dralowid 250 cm.	40.—
1 " " " 3000 cm.	50.—
1 rezistență " " 3 megohmi	50.—
1 serie lămpi Philips (1/A 441 N, 3/A 410, 1/A 415 și 1/B 443) sau similarele lor	1.575.—
40 bucșe simple nichelate 3 mm. pentru lămpi	60.—
11 " " " 4 mm.	17.—
10 metri sârmă de conexiuni izolată 1 mm.	40.—
2 colțare turnate 8/12	35.—
15 șuruburi cu piulițe 15 mm.	12.—
1.25 metru cordon 6 fire	28.—
2 papuci pentru acumulatori	6.—
5 borne anodice	15.—
Total	5.009.—

**RADIO-MATERIAL**

NICOLAE SARU

APARATE ȘI PIESE DETAȘATE

BUCUREȘTI

PASAGIUL ROMÂN No. 20

TELEFON 320/35



# DEVIZ

de materialele necesare construirii Supradinei GAMMA cu  
5 lămpi (dintre care două cu grătar de protecție).

	LEI
2 transformatori m. f. GAMMA No. 1620 . . . . .	520.—
1 " " " filtru . . . . .	260.—
1 oscilator GAMMA combinat, 200—2000 metri . . . . .	460.—
5 blindaje GAMMA . . . . .	1.125.—
1 placă ebonită 36/23 . . . . .	130.—
2 condensatori variabili Förg 500 cm. lame aurite . . . . .	1.000.—
2 demultiplicatori Wireless . . . . .	360.—
1 serie lămpi Philips (1/A 441 N, 2/A 442, 1/A 415 și 1/B 443) sau similarele lor . . . . .	1.904.—
1 reostat Carter 6 ohmi . . . . .	80.—
1 potențiomtru Carter 400 ohmi . . . . .	100.—
1 condensator fix Dralowid 250 cm. . . . .	40.—
1 " " " 3000 cm. . . . .	50.—
1 rezistență " " 3 megohmi . . . . .	50.—
1 transformator j. f. Philips 1/3 . . . . .	380.—
1 Stecker Braun 7 poli cu echer de fixat . . . . .	80.—
1.25 metri cordon 6 fire . . . . .	28.—
15 șuruburi pentru lemn 15 mm. . . . .	9.—
5 borne anodice . . . . .	15.—
2 papuci pentru acumulatori . . . . .	6.—
10 metri sârmă de conexiuni izolată 1 mm. . . . .	40.—
4 bucșe 4 mm. . . . .	6.—
Total	6.643.—

**RADIO-MATERIAL**

NICOLAE SARU

APARATE ȘI PIESE DETAȘATE

BUCUREȘTI

PASAGIUL ROMÂN NO. 20

TELEFON 320/35

## IX. AMPLIFICATORI PUSH-PULL.

### PUSH-PULL 3.

În fig. 98 am dat schema de principiu a unui amplificator de joasă frecvență cu un etaj push-pull. În discuția acelei figuri, am arătat rostul fiecărei piese, și scopul final al montajului. Nu ne rămâne să dăm decât schema de realizare—ceea ce am făcut, în fig. 213.

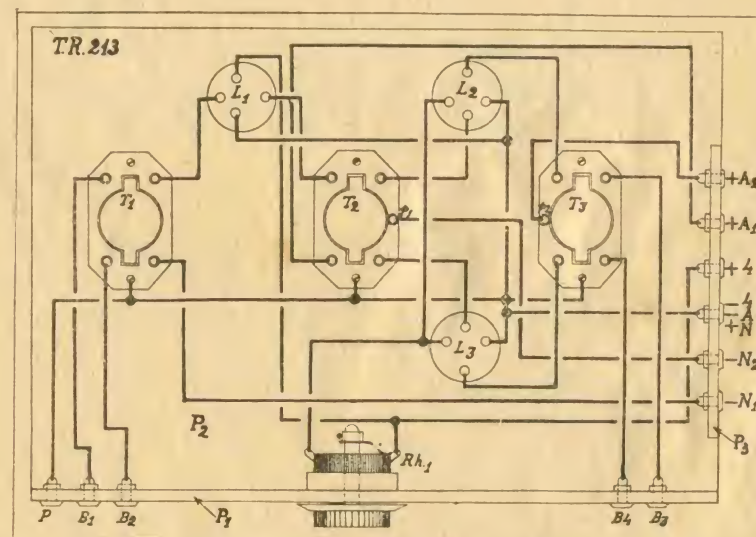


Fig. 213.—PUSH-PULL 3, schema de conexiuni.

Pentru fixarea pieselor, folosim două panouri: unul de ebonită  $P_1$  de 35/20 cm. și altul de lemn, sau tot de ebonită de 35/25 cm. ( $P_2$ ). Bornele de alimentare sunt prinse de o mică placă de ebonită ( $P_3$ ).

Este imposibil să indicăm lămpile, întrucât tipurile variază în limite largi, după energia pe care dorim s'o căpătăm la bornele de eșire ( $B_3$ ,  $B_4$ ).



## PUSH-PULL 4.

Schema de principiu, a fost arătată în fig. 100. În fig. 214 sunt arătate legăturile dintre piese. Pentru susținerea

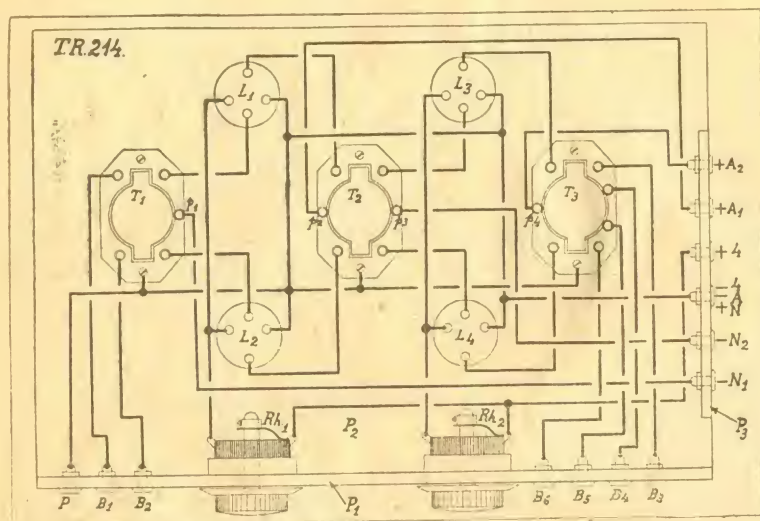


Fig. 214.—PUSH-PULL 4, schema de conexiuni.

acestora, folosim și aci 2 panouri, unul de ebonită de 35/2 cm ( $P_1$ ) și altul de lemn de 35/25 cm ( $P_2$ ). Mențiunile făcute la amplificatorul precedent se păstrează intacte și aci.

## X. APARATE PENTRU UNDE FOARTE SCURTE. REINARTZ 1 ADAPTOR.

Nu sunt puțini amatorii, cari ar dori să-și extindă câmpul de acțiune și în regiunea dintre 10—200 m., în domeniul undelor foarte scurte și, mai ales, foarte capricioase. În schimb însă, sunt mai puțini aceia cari își permit luxul de a construi două aparate distincte: unul pentru gama obicinuită și altul pentru unde foarte scurte. Pentru că — realizându-l cu 2—3 lămpi chiar — aparatul pentru unde foarte scurte nu poate fi un aparat eficient. La număr egal de lămpi, aparatul chemat să lucreze sub 200 m. va fi totdeauna mai scump; aceasta, pentru că la acest aparat materialul folosit trebuie să fie de prima calitate — deci scump — iar realizarea este ceva mai anevoioasă decât a aparatelor obicinuite — de unde, o nouă cauză de scumpire. Chiar pentru amatorul pentru care partea materială a ches-tiunii nu constituie un semn de întrebare, construirea unui aparat complet, pentru unde foarte scurte — distinct de cel pentru unde obicinuite — este oarecum fără sens: joasa frecvență a celui de al doilea aparat se poate folosi. Pentru aceasta, firește, trebuie ca aparatul pentru unde foarte scurte să fie realizat în mod special. Despre această *realizare specială* vom vorbi mai departe; momentan e locul să spunem că un *adaptor* este un aparat construit în vederea recepției undelor foarte scurte care permite:

acordul pe o lungime de undă inferioară lui 200 m.;  
defecția unei electromagnetice colectate;

legătura cu un aparat de radio obicinuit dela care să ia alimentarea și amplificarea de joasă frecvență.

O primă dificultate de care ne lovim, când pășim la realizarea unui adaptor, o constituie colectorul de undă. Este tot interesul ca să se folosească antena aparatului obicinuit; această antenă are în genere 1—2 fire de circa 20 m. O ase-



menea antenă, însă nu poate fi folosită sub 200 m. decât într'un singur chip: ca antenă dezacordată. Așa dar pentru a evita cheltuiala cerută de construirea unei noi antene, în vederea colectării undelor foarte scurte, adaptorul va trebui să lucreze pe antenă dezacordată.

Atunci când este vorba de un aparat pentru unde foarte scurte, se impune montajul Reinartz. Principiul montajului Reinartz l'am expus mai înainte la studiul acestui gen de aparate. Vom arăta în cele de urmează, cum se poate adapta montajul, recepției undelor sub 200 m.

Fig. 215 arată schema de principiu a aparatului. Bobinele  $B_1$ ,  $R$  sunt, în orice caz indispensabile. Întrucât este vorba de

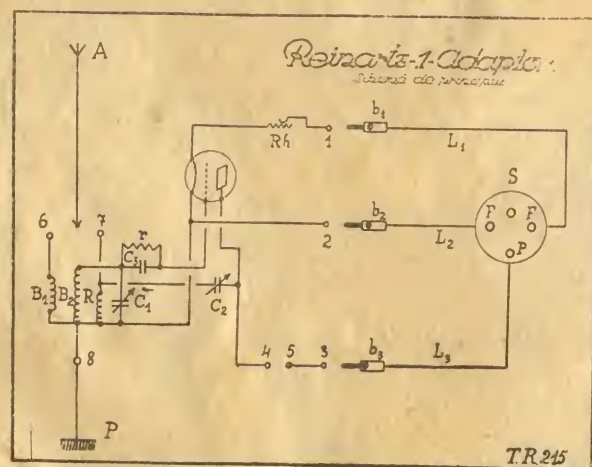


Fig. 215.—REINARTZ 1-ADAPTOR, schema de principiu.

un adaptor chemat să lucreze pe o antenă dată — am prevăzut posibilitatea de a lucra dezacordat; în acest scop se folosește borna 6. Bornele 6—7 sunt rezervate legăturii cu antena; în funcție de genul acesteia, una dintre aceste borne va oferi un randament superior. Când se montează antena în 7 se înalătură bobina  $B_1$ .

Deși reacțiunea este comandată electrostatic, acroșarea și decroșarea obținându-se cu ajutorul condensatorului  $C_2$  — ceeace ar permite, principal cel puțin, un cuplaj fix al bobinelor  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $R$  — practica arată că variația cuplajului este utilă; de aci montarea celor trei bobine pe o cuplă cu două brațe mobile — mobile sunt selfurile  $B_1$  și  $R$ .

Pământul se leagă la borna 8.

Condensatorul variabil  $C_1$  are 100 — 150 cm.; acest condensator trebuie ales cu o îngrijire deosebită, de el depinzând buna reușită, într'o largă măsură. Condensatorul  $C_1$  trebuie să aibă o capacitate reziduală neglijabilă; e necesar că plăcile lui să fie mai depărtate decât la condensatorii obicinuiți. În plus, condensatorul în chestiune trebuie să aibă o construcție mecanică fără cusur: jocul longitudinal al rotorului — dealungul axului — este absolut nepermis. Statorul lui  $C_1$  se leagă la grătarul lămpii prin intermediul lui  $r$ ,  $C_3$  — iar rotorul la pământ.

Condensatorul  $C_3$  va fi cu aer, în valoare de 50 — 150 cm.; rezistența  $r$  va fi de — 3 megohmi; ambele piese vor fi de bună calitate — deci tipurile eftine se exclud. Condensatorul  $C_1$  reclamă demultiplicator;  $C_2$  poate fi comandat prin manetă simplă. Condensatorul  $C_2$  este un condensator cu aer, obicinuit, de 250 — 500 cm. Statorul lui se leagă la placa lămpii, iar rotorul la selful  $R$ .

$R_h$  este reostatul obicinuit de 30 ohmi.

Aparatul poate fi folosit și independent — ca aparat cu o lampă. Pentru aceasta se procedează astfel:

Se leagă între bornele 1, 2 acumulatorul de 4 volți — plusul la 2 și minusul la 1; se montează bateria anodică între bornele 1, 3 — plusul la 3 și minusul la 1; se brânșază casca între bornele 4, 5.

Când se folosește aparatul ca adaptor se scurtcircuitază — se unesc printr'o bucată de sârmă — bornele 4, 5. Se sparge apoi balonul de sticlă al unei lămpi și se curăță bine până când rămân soclul de ebonită și cele 4 picioare (S). La picioarele filamentului (F) și plăcii (P) ale soclului (S) se leagă câte o bucată de liță ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ); la extremitățile acestora se montează banane ( $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ); acestea se introduc în bornele 1, 2, 3.

După aceste operațiuni se scoate detectricea aparatului pentru unde obicinuite și se montează în locul ei soclul S.

Firește, în acest caz, antena se va montă în 6 sau 7 — după caz — iar pământul în borna 8.

Borna 2 trebuie legată la piciorul detectricei care primește plus 4 volți — picior care poate fi identificat cu voltmetrul.



Se poate întâmpla ca primarul transformatorului de joasă frecvență să fie shuntat cu un condensator fix—ceea ce ar reduce până la neglijabil impedența acestei ramuri a circuitului anodic. În acest caz, impedența trebuie sporită; și, pentru aceasta, se înlătură sârmă care scurtcircuită bornele 4, 5 și se inserează, între ele, o bobină de șoc. Se poate recurge la un artificiu: e suficient să se brânzeze între bornele 4, 5 o cască. Se va adopta acest artificiu ori de câte ori manevra condensatorului  $C_2$  furnizează o reacțiune slabă.

Piese și bornele aparatului sunt prinse de mai multe panouri, a căror îmbinare se vede în schema de conexiuni (fig. 219). Sunt necesare următoarele panouri:

1 panou de ebonită ( $E_1$ ), de 30/20 cm.; 1 panou de ebonită ( $E_2$ ) de 7/4.; 1 panou de ebonită ( $E_3$ ) de 14/7 cm.; 1 panou de aluminiu (Al) de 30/20 cm.; 1 panou de lemn (L) de 30/20 cm.

De panoul  $E_1$  se prind condensatorii variabili  $C_1$ ,  $C_2$ ; pe  $E_2$  se montează bornele 6, 7, 8 (fig. 216), iar pe  $E_3$  se

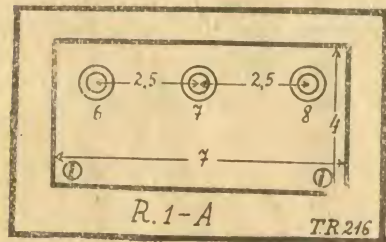


Fig. 216.

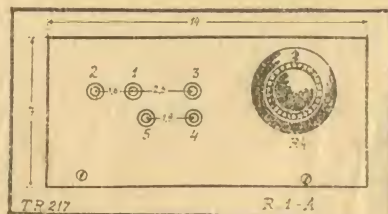


Fig. 217.

montează bornele 1, 2, 3, 4, 5 și reostatul  $R_h$  (fig. 217).

Anularea capacității operatorului, constituie o problemă delicată — în genere la toate aparatele chemate să lucreze sub 200 m și în special la montajul Reinartz.

Pentru reducerea acestei capacități — care în aparatele rău construite poate face funcționarea anevoioasă — se pune de obicei un panou metalic între operator și aparat. Cum însă acest panou face masă comună cu rotorul condensatorilor variabili — prin arborele acestora — pentru a reduce influența mâinii operatorului trebuie să îndepărtăm condensatorii  $C_1$ ,  $C_2$ . Deasemenea, e bine să lăsăm un spațiu între panourile  $E_1$  și Al.

La montajul Reinartz, capacitatea operatorului este în deosebi jenantă. În special manevra condensatorului  $C_2$  este dificilă — oricum ar fi bransat acesta. Există însă un artificiu

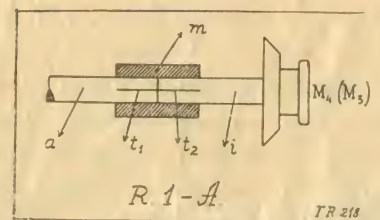


Fig. 218.

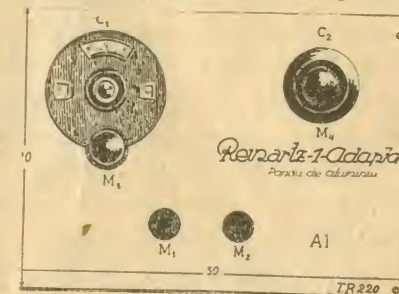


Fig. 220.—REINARTZ 1-ADAPTOR, panoul vertical.

pentru a anula influența operatorului — fără a îndepărta prea mult panourile  $E_1$ , Al; anume trebuie înlăturată continuitatea

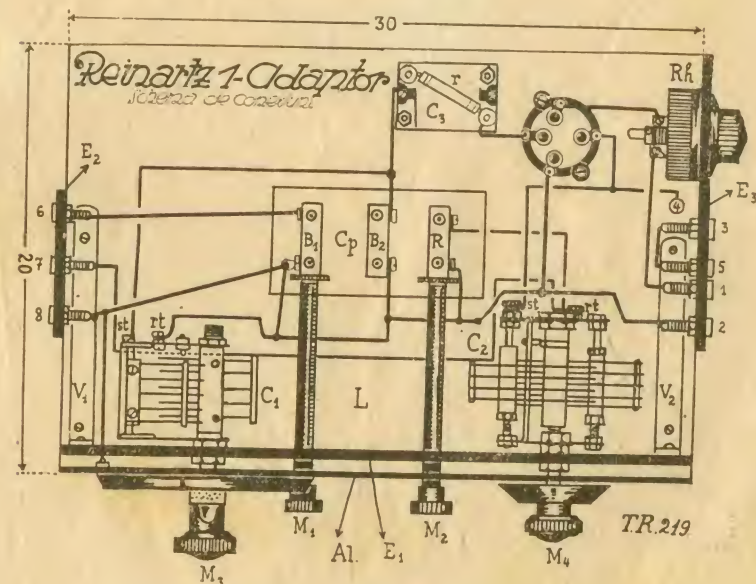


Fig. 219.—REINARTZ 1-ADAPTOR, schema de conexiuni.

electrică dintre rotorii condensatorilor  $C_1$ ,  $C_2$  și placa de aluminiu. În acest scop se poate folosi dispozitivul următor (fig. 218).

Se ia o vergea  $i$  dintr'un izolanț oarecare, de 6 mm diametru. Se practică o tăietură  $t_1$  în arborele rotorului con-



densatorului variabila și o alta  $t_2$  în vergeaua  $i$ . Se așează tăieturile  $t_1$ ,  $t_2$  în prelungire și se introduce în ambele o pană care fixează una de alta vergelele  $a$  și  $i$ . Pentru siguranță — pentru a împiedeca să cadă pana — se îmbracă îmbinarea într'un manșon metalic  $m$ . Manetele  $M_3$ ,  $M_4$  se prind de vergelele izolante  $i$ . Între panourile  $E_1$  și  $A_1$  se lasă locul necesar pentru a încăpea manșonul  $m$ .

Adoptând dispozitivul schițat mai sus, se reduce la minimum spațiul dintre  $A_1$  și  $E_1$ ; încă un avantaj care rezultă de aci este faptul că nu mai e necesară o cupolă cu manete exagerat de lungi. Panoul  $A_1$  trebuie legat la pământ.

Fig. 220 arată aspectul panului vertical văzut din față.

Lampa se va alege între: Tungram LD 409; Philips A 414 k; Radiotechnique R 76; Telefunken RE 084; Valvo A 408.



Spre a mări eficacitatea blindajului frontal  $M_2$  este bine ca acesta să nu facă masă comună cu rotorii condensatorilor variabili; în această direcție, o soluție constă în întreruperea axelor și reîmbinarea lor cu ajutorul unor manșoane de fibră  $F_1, F_2$ . Detaliile îmbinării se văd în fig. 223. În general adoptând distanța de 12 cm. între panourile  $E_1$  și  $E_2$ , întreruperea axelor devine inutilă; nu este cazul să recurgem la ea decât atunci când, la comanda condensatorului  $C_1$  se resimte încă influența mâinii.

Sensul de montare al condensatorilor  $C, C'$ , nu este diferent; sensul corect este acela indicat de schemele de conexiuni și principiu: r desemnează rotorul și s statorul.

Pe panoul  $E_2$  se găsesc bornele de alimentare și acelea ale haut-parleur-ului; distribuția lor se vede în desenul panoului frontal. Pentru a putea folosi un Stecker cu 6 poli la cordonul de alimentare, trebuie să lăsăm între borne intervalele standardizate: 16 mm. între bornele unei extremități și 19 mm. între toate celelalte.

Pe panoul  $E_3$  sunt fixate bornele antenei (A) și pământului (P).

Bobinele au pozițiuni fixe; se montează pe 3 socluri cu capacitate cât mai redusă. Folosim bobinele cilindrice cu diametrul de 6—7 cm., fără carcasă. Pentru păstrarea unei distanțe convenabile între spire—2—5 mm.—folosim bande de celuloid găurite; prin găuri trec spirele bobinei. Ca material adoptăm sârma rotundă argintată de 15/10 mm.

În circuitul antenei este montată bobina  $B_1$ . Bobina  $B_2$  și condensatorul  $C'$  formează circuitul de acord. Oscilațiile electromagnetice colectate de antena A, trec inductiv din bobina  $B_1$  în bobina  $B_2$ ; de aci prin intermediul grupului R,  $C_3$  sunt canalizate către grătarul lămpii  $L_1$ . Rezistența R este de doi megohmi; calitatea ei trebuie să fie ireproșabilă.

Condensatorul  $C_3$  este de 200 cm. cu aer.

În conformitate cu principiul aparatului, circuitul de placă al detectricei  $L_1$  se bifurcă în două părți:

una trecând prin bobina de șoc și prin primarul transformatorului de joasă frecvență  $T_1$ , iar alta prin condensatorul fix  $C_4$ , bobina de reacție  $B_3$  și condensatorul  $C_1$ .

Condensatorul fix  $C_4$  are 2000 cm.; servește ca măsură de siguranță.



Utilitatea acestui condensator se vede ușor pe schema de principiu: dacă lamele condensatorului  $C_1$  s'ar atinge accidental, tensiunea anodică ar trece în circuitul filamentelor — de aci, dezastru pentru lămpi. Prezența condensatorului  $C_1$ , preîntâmpină orice neplăcere.

E bine ca bobina de șoc să fie construită expres în vederea undelor foarte scurte — bobinele obicinuie trebuie să

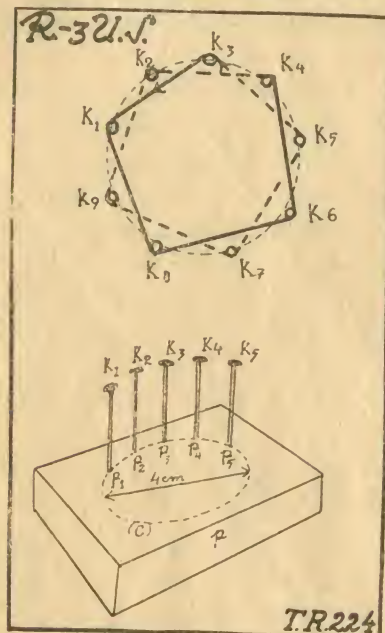


Fig. 224.

batem pe placa  $p$  cuie lungi  $k, k, \dots, k_9$ . Sistemul realizat astfel constituie un gabarit pentru bobinarea unui self gabion. Printre cuie trecem sârma de 0,4 mm., așa cum arată desenul. Bobina trebuie să aibă 80—100 spire. Din 12 m. de sârma se realizează numărul convenabil. De la bobina de șoc, până la bornele de eșire, aparatul nu mai prezintă nimic deosebit: urmează 2 etaje amplificatoare obicinuie, cu transformatori. Aci, de calitatea pieselor — a transformatorilor în primul rând — depinde calitatea audițiilor obținute. Pentru rest, schema de conexiuni (fig. 225), arată ce avem de făcut.

Lămpile aparatului sunt acelea ale unui trei lămpi obi-  
cuiuit; tabloul anexat indică tipurile uzuale.

Un cuvânt trebuie adăugat în legătură cu prima lampă

înălțurate, din cauza pierderilor în miezul sau carcasa lor. Dealtfel, construcția nu prezintă nici o dificultate. O bobină de șoc este cu atât mai eficace cu cât are o impedență mai mare și o capacitate mai redusă; iată principiul care trebuie să ne călăuzească la realizarea ei.

Pentru construcția bobinei de șoc, începem prin a ne procura 12 m. sârma cu diametrul de 0,4 mm., cu dublu izolatant de mătase. Luăm o placă de lemn (p fig. 224); pe această desenăm o circumferință cu diametrul de 4 cm., pe care o divizăm în 9 părți egale ( $p_1, p_2, \dots, p_9$ ). În punctele  $p_1, \dots, p_9$ .

construit-o special în vederea undelor foarte scurte. În deosebi, în domeniul în care ne aflăm — acela al frecvențelor foarte

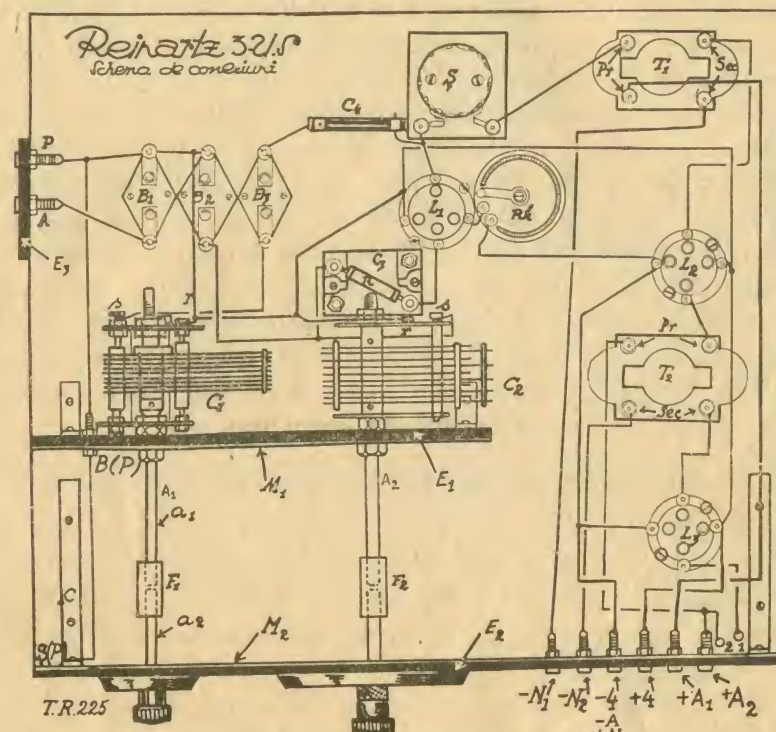


Fig. 225.—REINARTZ 3-U.S., schema de conexiuni.

ridicate — fenomenul microfonic (§ 36) se resimte mult.

Lampa folosită ca detectrice în aparatele pentru unde foarte scurte trebuie să fie riguros antimicrofonică.

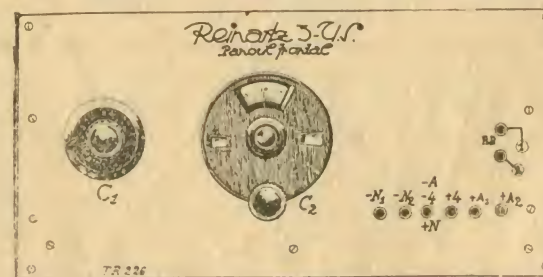


Fig. 226.—REINARTZ 3-U. S., panoul vertical.

Fig. 226 arată panoul frontal al aparatului.

La realizarea aparatului Reinartz 3 U. S, folosim urmă-



(L<sub>1</sub>). Nu strică să alegem aci, o lampă pe care fabricantul a torul material: 1 condensator variabil de 100 cm. cu lame depărtate (C<sub>2</sub>); 1 condensator variabil obicinuît de 500 cm. (C<sub>3</sub>); 1 joc de bobine de self, cilindrice, pentru undele scurte (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>); 3 socluri pentru bobinele de self; 1 condensator fix, cu aer, de 100 cm. (C<sub>3</sub>); o rezistență fixă de 2 megohmi (R); 1 reostat de încălzire de 30 ohmi (Rh); 1 condensator fix de 2000 cm. (C<sub>4</sub>); una bobină de șoc (S); 1 transformator de joasă frecvență, raport 5/1 (T<sub>1</sub>); 1 transformator de joasă frecvență raport 3/1 (T<sub>2</sub>); 3 lămpi (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>); 3 socluri de lampă; 1 panou de ebonită de 40/20 cm. (E<sub>2</sub>); 1 panou de ebonită de 24/13 cm. (E<sub>1</sub>); 1 panou de ebonită de 6/4 cm. (E<sub>3</sub>); 1 panou de lemn de 40/35 cm. (L); 1 panou metalic de 24/13 cm. (M<sub>1</sub>); 1 panou metalic de 40/20 cm. (M<sub>2</sub>); 2 colțare mari și 4 mici; bușe, sârmă de conexiuni, etc.

M A R C A	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
Philips	A 414 k *)	A 415	B 405
Radiotechnique	R 76	R 75	R 77
Telefunken	RE 084	RE 084	RE 134
Tungsram	LD 409	P 410	P 430
Valvo	A 408	A 408	L 414

Pentru alimentarea aparatului Reinartz 3 U. S. avem nevoie de următoarele surse: un acumulator obicinuît, de 4 volți și 48 amperi—ore; o baterie anodică de 80 volți; 1 baterie de negativare. Borna negativă a acumulatorului (— 4), borna negativă a bateriei anodice (— A) și borna pozitivă a bateriei de negativare (+ N), le legăm împreună. Vom da bornelor — N<sub>1</sub>, — N<sub>2</sub>, tensiunile cari aduc maximul de clari-

\*) Lampă antimicrofonică, special construită pentru detecția undelor foarte scurte.

ritate și randament — ele depind de tipul lămpilor adoptate. Tensiunile + A<sub>1</sub> și + A<sub>2</sub> sunt tensiuni pozitive. La prima punere a aparatului în funcțiune, vom începe prin a da lui + A<sub>1</sub> o tensiune cât mai redusă — cam jumătate din + A<sub>2</sub>. În cazul bateriei de 80 volți avem: + A<sub>1</sub> 40 volți; + A<sub>2</sub> 80 volți.

Dacă audiția nu devine prea agitată, putem spori tensiunea aplicată la placa detectricei. La bornele H. P branșem haut-parleur-ul — și aparatul începe să funcționeze.



## ADAPTORUL „FAR“ (12—80 m.)

Uzinele FAR furnizează un kit foarte util, pentru amatorul dornic să-și adapteze aparatul recepției undelor foarte scurte, dar care nu vrea să băjbăie pre mult, căutând piesele nimerite sau imbinările mai avantajoase.

După cum arată fig. 227, este vorba de un bloc adaptor alimentat în întregime la rețeaua de curent alternativ.

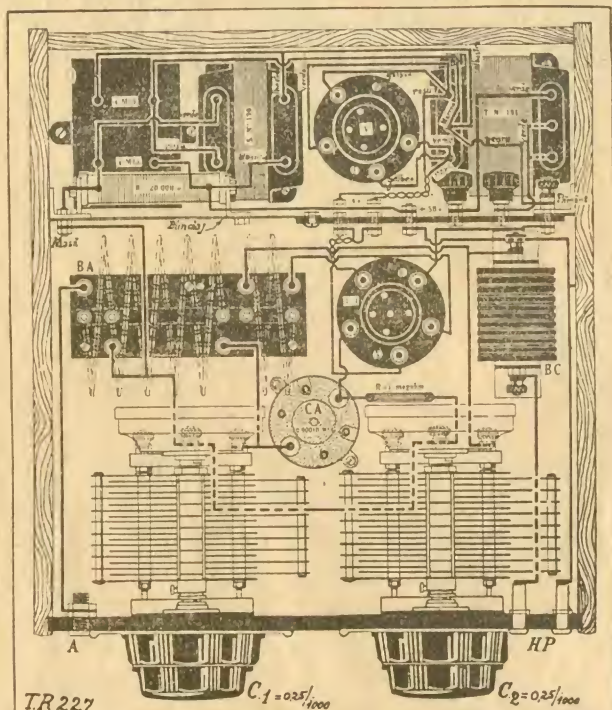


Fig. 227.—Adaptorul FAR.

Tot materialul necesar este strâns într-o cutie și livrat în bloc de uzina constructoare; iată deci este inutil să insistăm în această direcție. Pentru realizare, schema anexată dă toate lămuririle necesare—dealtfel, genul distribuției pieselor este același ca la FAR 3 + 1.

Lămpile se vor alege între: Tungsram A G 495 (L) și P V 495 (V); Philips E 424 (L<sub>1</sub>) și 506 (V); Radiotechnique I 4076 (L<sub>1</sub>) și V 4001 (V); Telefunken R E N 1104 (L) și R G N 1054 (V); Valvo A 4110 (L) și G 490 (V).



# Lumophon

REP. GEN. • L. S. IOSEFSON • SMARDAN 13

## BUCUREȘTI



# „RADIO și RADIOFONIA“

Organ de popularizare a radiofoniei

*Apare în fiecare săptămână în 28  
pagini cu programele complete  
ale tuturor posturilor europene*

Știri din lumea radiofonică. Articole de popularizare.  
Sfaturi practice. Montagii pentru amatori, etc.

10 LEI NUMĂRUL  
ABONAMENTUL 400 LEI ANUAL

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA :  
BUCUREȘTI

Str. C. Mille 7—9—11.

## PARTEA III-a

### NOUTĂȚI.

În marile laboratoare de radio, se desfășură o muncă fără preget, pentru perfecționarea aparatelor chemate să servească amatorului, la investigarea văzduhului. Îmbunătățirea materialului radiofonic, o verificăm ușor, comparând piesele și aparatele de astăzi, cu cele folosite, cu câțiva ani în urmă. Această evoluție continuă către mai bun și mai bine, fiind evidentă — este de tot interesul să aruncăm o privire asupra inovațiilor realizate în marile uzini. Iată de ce, vom întreprinde, în paginile următoare, o plimbare în principalele fabrici — acolo de unde evadează, mai în fiecare moment, câte o surpriză radiofonică, grație eforturilor continui cheltuite de sute și mii de iscoditori ai necunoscutului. Forțamente, va trebui să ne resemnăm, ocolindu-le, în fața ușilor închise cu lacătul secretului de fabricație.



## MONTAJE PHILIPS.

### PHILIPS 1.

Se vede ușor (fig. 228) că avem în față un aparat 313, modernizat — atât ca schemă cât și ca material, prin adaptarea noii lămpi Philips E 452 T. Această lampă — o lampă cu grătar de protecție, cu încălzire indirectă — reprezintă fructul unui studiu îndelungat; este o lampă care furnizează o amplificare cam de 3 ori mai mare, decât vechea lampă Philips. Aportul adus de această lampă nu se mărginește numai la sporirea sensibilității: selectivitatea oferită este deose-

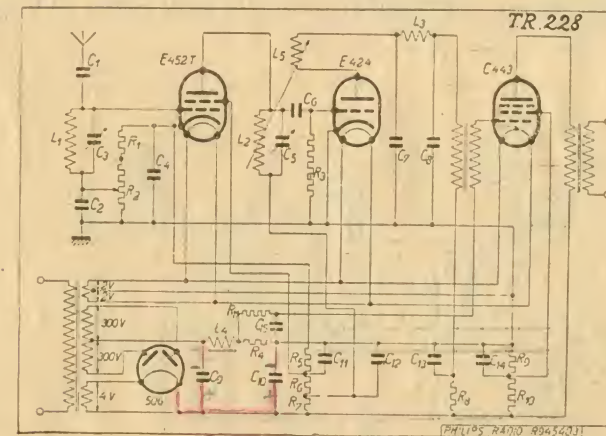


Fig. 228. — PHILIPS 1.

menea simțitor mărită. Amplificarea extrem de mare oferită de această lampă, impune respectarea riguroasă a principiilor călăuzitoare, în cazul lămpilor cu grătar de protecție.

În ce privește blindarea propriu zisă — în cazul folosirii lămpei E 452, este util ca aparatul să se compartimenteze, astfel încât separarea circuitelor oscilate de grătar și placă să fie complet realizată. Pentru blindare folosim tablă de cupru de 0,3 mm. sau de aluminiu groasă de 1 mm,



Valorile pieselor notate pe figură cu simboale, sunt următoarele:  $C_1$  75—150 micromicrofarazi;  $C_2, C_4, C_{11}, C_{12}$  câte 0,5 microfarazi;  $C_3, C_5, C_8$  câte 500 micromicrofarazi;  $C_6$  100 micromicrofarazi;  $C_7$  1000 micromicrofarazi;  $C_9, C_{10}$ , câte 4 micromicrofarazi;  $C_{13}$  2 microfarazi;  $C_{14}, C_{15}$ , câte un microfarad;  $L_1, L_2$  bobine de self;  $L_3$  bobină de șoc cu 2000 spire;  $L_4$  self filtru, de 25 Henry (40 miliamperi);  $L_5$  bobină de reacție;  $R_1$  250 ohmi;  $R_2$  400 ohmi;  $R_3$  2 megohmi;  $R_4$  600 ohmi;  $R_5$  40.000 ohmi;  $R_6$  30.000 ohmi;  $R_7$  15.000 ohmi;  $R_8$  27.500 ohmi;  $R_9$  50.000 ohmi;  $R_{10}$  12.500 ohmi;  $R_{11}$  0,1 megohmi.

### PHILIPS 2.

B 2042, B 2024, B 2043.

Problema alimentării unui aparat de radio la rețeaua de curent continuu, se complică mult, atunci când tensiunea de regim este 110 volți. Și este ușor de înțeles aceasta; filtrarea obligatorie a curentului, îi reduce tensiunea la o valoare

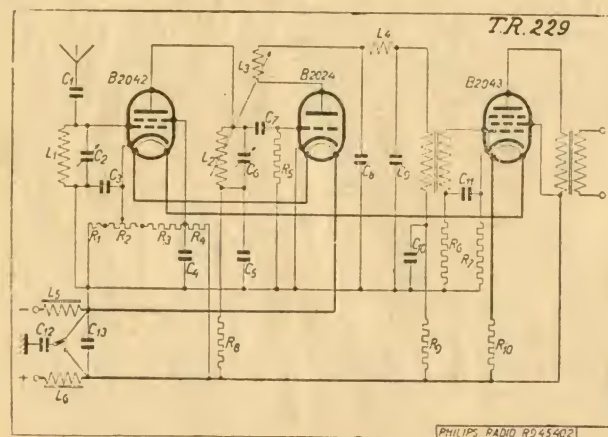


Fig. 229.—PHILIPS 2.

prea mică, pentru a alimenta în condițiuni mulțumitoare lampile uzuale. Apariția nouilor lampi Philips, încălzite cu curent continuu, însă *indirect*, aduce o soluție complet mulțumitoare, problemei menționate. Aceste lampi consumă relativ puțin: 180 miliamperi. În schimb însă, tensiunea de regim cerută de filament este de 20 volți. Este ușor de

înțeles, că montarea filamentelor în serie nu se poate realiza decât în cazul a cel mult cinci lampi.

Lampa 2042 este cu grătar de protecție; B 2024 este o triodă, iar 2043 o trigridă—toate trei lampile sunt însă încălzite indirect, după cum arată schema de montaj (fig. 229).

Piese indicate în schemă, au următoarele valori:

$C_1$ : 15—75 micromicrofarazi;  $C_2, C_6$  350—550 micromicrofarazi;  $C_3, C_4$ : 0,5 microfarazi;  $C_5, C_{10}$ : 2 microfarazi;  $C_7$ : 60 micromicrofarazi;  $C_8$ : 1000 micromicrofarazi;  $C_9$ : 500 micromicrofarazi;  $C_{11}$ : 1 microfarad;  $C_{12}, C_{13}$ : câte 2—4 microfarazi;  $L_1, L_2$ : bobine de self;  $L_3$ : bobină de reacție;  $L_4$ : bobină de șoc cu circa 2000 spire;  $L_5, L_6$ : selfuri cu miez de fier de câte 1—2 Henry;  $R_1$  400 ohmi;  $R_2$ : 4000 ohmi;  $R_3$ : 20.000 ohmi;  $R_4$ : 40.000 ohmi;  $R_5$ : 2 megohmi;  $R_6$ : 0,1 megohmi;  $R_7$ : 1000 ohmi;  $R_8$ : 10.000 ohmi;  $R_9$ : 17.500 ohmi.

### PHILIPS 3.

B 442, B 424, B 543 — toate seria 100—1904.

Alimentarea rațională a aparatelor, cu ajutorul rețelei de curent continuu a fost rezolvită complet de către uzinele Philips, cari au creiat lampile așa numite *serie 100*, al căror

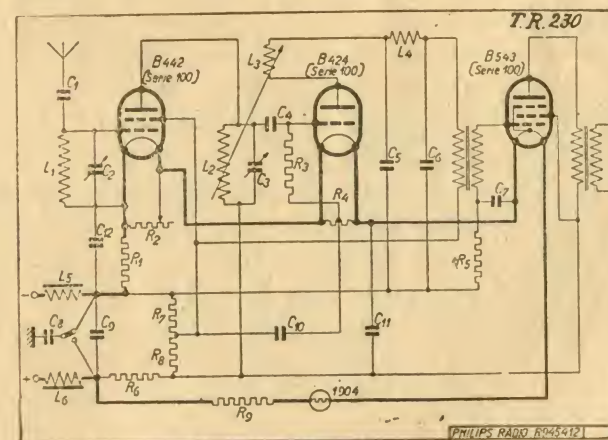


Fig. 230.—PHILIPS 3.

filament consumă 100 de miliamperi — indiferent dacă ele amplifică sau detectează. Din această serie fac parte lampile B 442 — cu grătar de protecție — B 424 — detectrice — și B 543 — o trigridă. Aceste lampi sunt folosite în montajul din



fig. 230. Lămpile B 424 sunt riguros antimicrofonice — indiferent dacă poartă sau nu calificativul *serie 100*, indiferent dacă sunt construite pentru alimentarea din rețeaua de curent continuu, sau pentru alimentarea din acumulator. Totuși, uzinele Philips au prevăzut cazul când aceste lămpi ar fi chemate să lucreze în aparate cu haut-parleur-ul montat în aceeaș cutie. Iată de ce, fabricile numite livrează lampa B 424 și într'un manșon metalic special și cu un soclu vibrător. Amortizarea oferită de soclu, face lampa insensibilă la vibrațiuni mecanice, iar învelișul metalic, o face insensibilă la vibrațiunile acustice.

Schema actuală prezintă un aparat realizat cu lămpile de curent continuu, *serie 100* deci. De notat în această schemă este prezența lămpii 1904, care servește drept *tampon* împiedicând variațiunile de tensiune să provoace variațiuni corespunzătoare de curent, ceea ce ar împiedica lămpile să funcționeze în regim normal.

Menționez, întreacă, că fabricile Philips au construit și o finală obicinuită adaptabilă schemei din fig. 230; este lampa B 438.

Lampa B 442 este menită să ocupe locul deținut până aci de lampa A 442. Noua lampă (B 442) este complet metalizată și—atunci când nu poartă adaosul *serie 100*—poate fi alimentată din acumulator.

Valorile pieselor folosite sunt următoarele:

$C_1$ : 15—75 micromicrofarazi;  $C_9$   $C_{11}$ : câte 2 — 4 microfarazi;  $C_2$ ,  $C_3$  500 micromicrofarazi;  $C_4$  100 micromicrofarazi;  $C_5$ ,  $C_6$ , câte 1000 micromicrofarazi;  $C_7$ ,  $C_8$ : 2 microfarazi;  $C_{10}$ : 2 microfarazi;  $C_{12}$ : 1 microfarad;  $L$ ,  $L_2$ : bobine de self;  $L_3$ : bobină de reacție;  $L_4$ : bobină de șoc;  $L_5$ ,  $L_6$ : selfuri cu miez de fier de câte 5 Henry (100 miliamperi).

## MONTAJE STANDARD SUPERREX.

Aparatul prezentat în schema de față (fig. 231) constituie ultima și poate cea mai reușită realizare a laboratoarelor „Standard”. Cele patru lămpi cu grătar de protecție aflătoare înaintea detectricei, asigură aparatului o sensibilitate extremă. Aparatul poate furniza toate emisiunile principale, folosind o

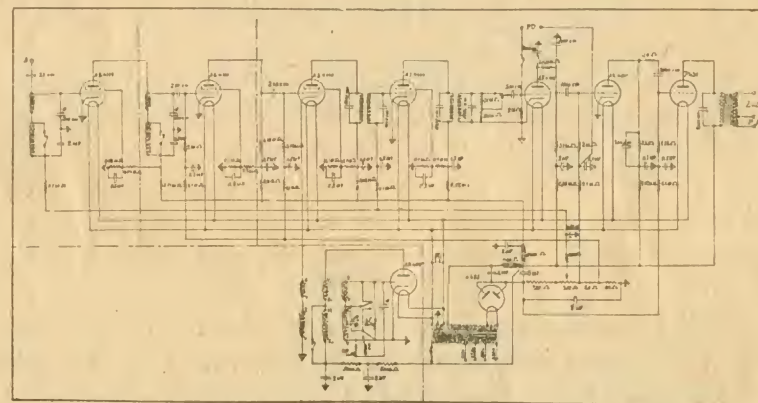


Fig. 231.—STANDARD-SUPERREX.

bucată de sârmă de câțiva metri. Această sensibilitate remarcabilă a sa, este însoțită de o selectivitate neîntrecută — o selectivitate de schimbător de frecvență.

Întreg aparatul este prevăzut cu condensatori ficsi, microfaradici și rezistențe, pentru amortizarea oscilațiunilor parazite.

## STANDARD 3 X.

Aparatul este mult mai simplu decât precedentul; o lampă cu grătar de protecție, amplificatoare de înaltă frecvență, o detectrice și o trigilă (fig. 232). Aparatul are două



circuite acordate: acela al grătarului lămpii cu grătar de protecție și acela de grătar al detectricei; de aci rezultă o selectivitate mulțumitoare — raportându-ne la numărul de lămpi. Aparatul poate lucra și pe unde medii și pe unde lungi; trecerea dela o gamă la alta se face prin manevra unor comutatori cari scurtcircuitează, sau înlătură scurtcircuitarea, unui număr convenabil de spire.

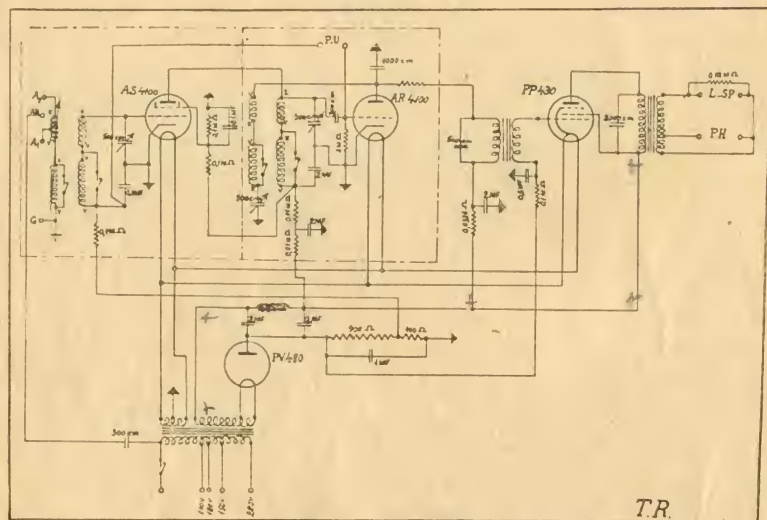


Fig. 232.—STANDARD-3 X.

Având o amplificare generală mai redusă, iar în joasa frecvență folosind un singur etaj—transformatorul de cuplaj este indispensabil: acesta adăogă amplificarea proprie la aceea furnizată de lampa trigrilă.

Celula de alimentare este formată dintr'un transformator de rețea obicinuît și o lampă cu o singură placă.

Remarcăm și aci, grija deosebită a constructorului pentru a obține o audiție liniștită. Grupurile amortizoare constituite de condensatori ficiși și rezistențe, sunt prevăzute din belșug.

Privit în bloc aparatul, este de o simplitate remarcabilă; randamentul însă, este foarte favorabil. În plus, prețul aparatului este foarte redus, făcându-l accesibil oricărei pungi.

Aparatul are borne pentru pick-up. Detectricea și trigriila folosite în cazul audițiilor gramfonice, oferă amplificare suficientă.

## TELEFUNKEN 340 W.

Fidelitatea audiției furnizate de aparatele Telefunken este de mult consacrată. Mărirea numărului emițătorilor și sporirea energiei difuzate de aceștia, au făcut pe amatorul de radio să ceară aparate din ce în ce mai selective. Și fabricanții de aparate au trebuit să-i satisfacă. În această direcțiune, s'a lucrat mult în Uzinele Telefunken—ca și aiurea dealtfel.

Printre aparatele realizate în laboratoarele Telefunken, unul care se impune, este desigur aparatul 340 W, care, proporțional cu numărul lămpilor sale, oferă o selectivitate surprinzătoare. Această selectivitate deosebită, este realizată cu ajutorul a 4 circuite oscilante acordate — ceea ce constituie un adevărat record, dacă ținem seamă de numărul lămpilor și de monoreglajul aparatului.

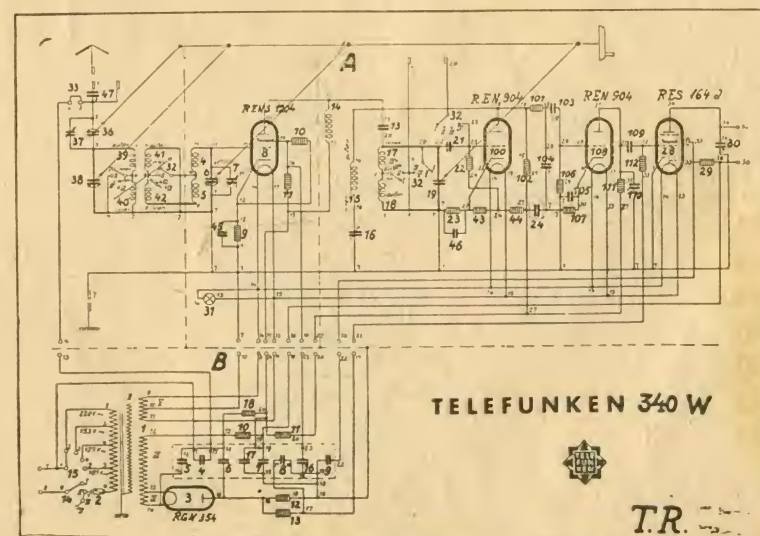


Fig. 233.—TELEFUNKEN 340 W.

Schema se poate urmări ușor în fig. 233.



Valorile pieselor sunt următoarele :

A		B.	
4=61 spire.	46=6000 cm.	1=Transformator.	
5=281 spire.	47=550 cm.	2=Siguranță.	
6=500—580 cm.	100=REN 904 ( $L_2$ )	3=RGH 354 (Redr).	
7=5—30 cm.	101=0,1 Meg. $\Omega$	4=220 cm.	
8=RENS 1204 ( $L_1$ ).	102=0,3 Meg. $\Omega$	5=5000 cm.	
9=500 $\Omega$ .	103=3000 cm.	6=6 MF.	
10=0,04 Meg. $\Omega$ .	104=200 cm.	7=2 MF.	
11=0,08 meg. $\Omega$ .	105=0,2 MF	8=0,1 MF.	
13=600 cm.	106=2 Meg $\Omega$	9=0,1 MF.	
14=850 spire.	107=5000 $\Omega$	16=0,1 MF.	
15=36 spire.	108=REN 904 ( $L_2$ )	17=2 MF.	
16=350—400 cm.	109=3000 cm.	10=4000 $\Omega$ .	
17=60 spire.	110=1000 cm.	11=0,05 Meg. $\Omega$ .	
18=282 spire.	111=0,3 Meg. $\Omega$	12=750 $\Omega$ .	
19=500—580 cm.	112=1 Meg. $\Omega$	13=0,1 Meg. $\Omega$ .	
21=150 cm.	113=50.000 $\Omega$	14=Înterupător.	
22=2 Meg. $\Omega$ .		15=Comut. de tens. a rețelei.	
23=300 $\Omega$ .		18=20.000 $\Omega$ .	
24=1 MF.			
28=RE 134 sau RES 164 ( $L_4$ ).			
29=0,08 Meg. $\Omega$ .			
30=2500 cm.			
31=Lampă 4 volți.			
32=Comutator			
33=Comutator pt. lichanténă			
36=500 cm.			
37=5—30 cm.			
38=500 cm.			
39=60 spire			
40=268 spire			
41=5 spire			
42=44 spire			
43=1000 $\Omega$			
44=200.000 $\Omega$			
45=6000 cm.			

## MONTAJE VALVO.

### VALVO 1.

Cu câțiva ani în urmă, a apărut pe piața românească o marcă nouă de lămpi VALVO: Lămpile acestea au câștigat repede încrederea amatorilor și astăzi ocupă un loc de frunte la bursa radiofonică. Uzinele Valvo adăpostesc încercări foarte interesante, făcute pentru perfecționarea lămpilor de radio și folosirea lor în montaje cât mai favorabile.

E cazul să insistăm din capul locului, că activitatea Uzinelor Valvo nu se reduce la fabricarea lămpilor, ci și la

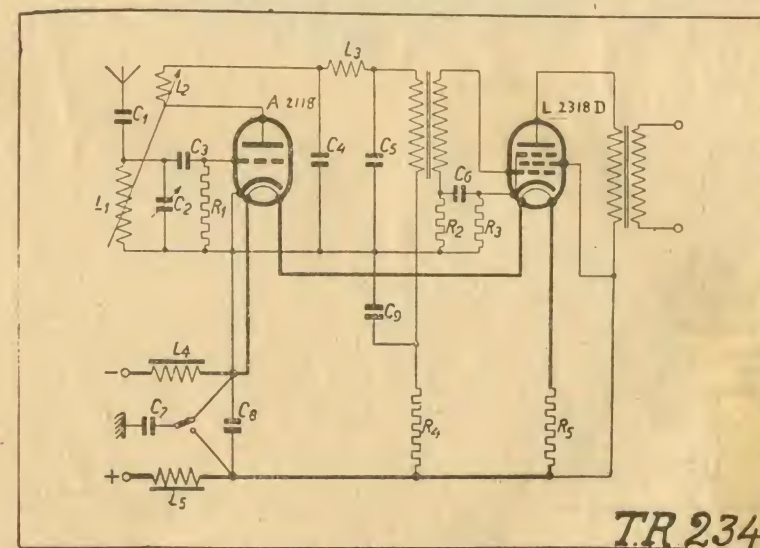


Fig. 234.—VALVO 1.

improvizarea unor montaje potrivite, chemate să pună în valoare proprietățile lămpilor. În fig. 234 se vede una dintre aceste scheme.

Fabricile «Valvo» au lansat o serie de lămpi construite pentru încălzire indirectă, cu curent dela sectorul continuu.



Printre aceste lămpi, cităm: H 2016 D (lampă cu grătar de protecție), A 2118 (triodă), L 2318 D (trigrilă).

Ca și lămpile cu încălzire indirectă, pentru curent alternativ—lămpile cu încălzire indirectă prin curent continuu prezintă un filament străbătut de curentul rețelei, care încălzește un filament special — catodul — în sarcina căruia cade emisiunea electronică.

Lămpile sunt construite astfel încât filamentele sunt legate în serie și alimentate cu tensiune ridicată (18 volți).

Valorile pieselor sunt aceleași, ca în fig. 229.

### VALVO 2.

Aparatul prezentat în schema de față (fig. 235) de Uzi-nele Valvo, este un amplificator de joasă frecvență, extrem de interesant. Interesul deosebit al schemei constă în faptul că deși puțină furnizată la bornele de eșire este foarte mare

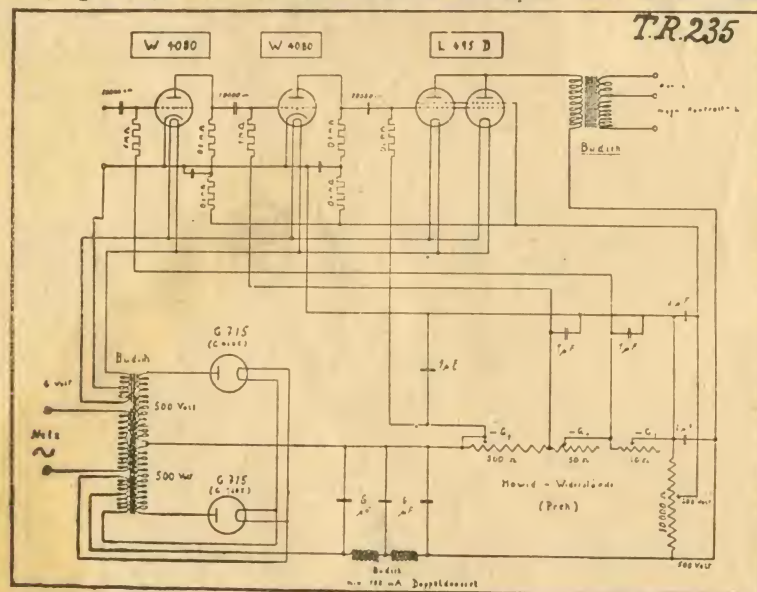


Fig. 235.—VALVA 2.

—totuș claritatea furnizată, satisface cea mai exigentă ureche. Secretul acestei performanțe îl constituie cuplajul dintre lămpi, realizat exclusiv prin condensatori și rezistențe.

Condensatorii de cuplaj sunt de câte 10.000 cm., ca și în aparatele obicinuite. S'au adoptat condensatori de cuplaj destul de mari pentru a nu prejudicia frecvențele joase.

## NU căutați mai efin, că vă costă mai scump!

Nu cumpărați deci la întâmplare, ci alegeți deadreptul un electrodynamic «Voce de Aur» Atwater Kent, cu următoarele caracteristice, ce se pot urmări pe schemă:

10 circuite acordate, printr'un singur buton de comandă.  
7 lămpi duble (cu ecran, pentodă, multi-mu, etc.)  
10 în 10 Kilocicli selectivitate.  
60 de stațiuni prinse direct în vorbitor.

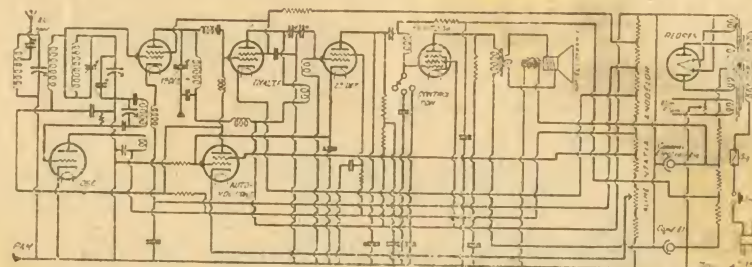
Vorbitor electrodynamic „Voce de Aur”.  
Regulator antiparazit, control de volum, cadran luminat.  
Prinderea flectărei stații într'o singură poziție (single spot).



Cereți catalogul general al nouilor prețuri pentru toate aparatele «Voce de Aur».

Cu o mică diferență de preț, preschimbați-vă instalația d-v. veche, printr'un electrodynamic «Voce de Aur».

Vederea din față a electrodynamicului «Voce de Aur» Atwater Kent.



Schema de principiu a electrodynamicului la priză «Voce de Aur» Atwater Kent.

Dacă doriți preschimbarea instalației d-v. vechi și răgușite, printr'un electrodynamic «Voce de Aur», arătați-ne:

1. Marca, tipul și starea instalației d-v.
2. Data cumpărării și cât v'a costat, în amănunt.

Vom fi foarte culanți în aprecierea instalației d-v.



# ATWATER KENT RADIO

82 - CALEA VICTORIEI (Peste drum de Palatul Regal) Telef: 336/68





# Adevărul

SOCIETATE ANONIMĂ PE ACȚIUNI



EDITEAZĂ:

## Adevărul

cel mai vechiu și mai răspândit ziar politic din țară.

## Dimineața

cel mai mare și mai răspândit ziar de informațiuni.

## Adevărul

## Literar și Artistic

cea mai răspândită publicație literară. Apare în fiecare Vineri.

## Viața Românească

revistă literară lunară.

## Realitatea Ilustrată

cea mai mare și mai răspândită revistă săptămânală de actualități ilustrate în culori, în felul marilor reviste străine.

## Dimineața Copiilor

cea mai bună revistă pentru copii și tineret.

## Lectura

revistă săptămânală, floarea literaturilor străine.

## Radio și Radiofonia

singurul ziar radiofonic din țară.

## Biblioteca Dimineața

cea mai răspândită bibliotecă de popularizare. Peste 200 numere apărute până acum.

## Magazinul

revistă lunară în genul publicațiilor similare străine.

## Voluame

literare, științifice și didactice.

## Ateliere

proprii, cele mai perfecționate, de tipografie, zincografie, fotografie, rotative, plane, legătorie, etc.

## Publicitatea

cea mai eficace o puteți face numai prin ziarele și revistele editate de Soc. An. „Adevărul”, fiind cele mai răspândite în toată țară.

BIROURILE: București I. — Strada Constantin Mille (Săringar) No. 7—9—11.  
TELEFON: 3—2470; 3—2474; 3—2473; 3—1066; 3—5354.

## SUMARUL

	Pagina
Prefață . . . . .	5
O lămurire . . . . .	7

### PARTEA I-a

## INDRUMĂRI GENERALE

§ 1. Problema radiolonei. Anatomia aparatului de radio . . . . .	13
--	----

### Cap. I. Colectorii de unde.

#### Antenele exterioare.

§ 3. Înălțimea . . . . .	17
§ 4. Lungimea . . . . .	18
§ 5. Degajarea . . . . .	19
§ 6. Materialul . . . . .	20
§ 7. Ancorarea . . . . .	20
§ 8. Izolarea . . . . .	21
§ 9. Antene verticale . . . . .	22
§ 10. Dirijarea . . . . .	22
§ 11. Cablul de coborire . . . . .	23
§ 12. Insușiri electrice și mecanice . . . . .	25

#### Antenele improvizate.

§ 13. Tipuri diverse . . . . .	29
§ 14. Lichtantenne-le. Construcția unei Lichtantenne . . . . .	30

#### Electricitatea atmosferică.

§ 15. Generalități . . . . .	34
§ 16. Mijloace de protecție. Parafulgerul . . . . .	37

#### Priza de pământ.

§ 17. Indrumări generale . . . . .	41
§ 18. Realizări practice. Priza . . . . .	45
§ 19. O altă realizare . . . . .	47
§ 20. Cablul de pământ . . . . .	49
§ 21. Improvizări, contragrentarea, țevile, etc. . . . .	50

#### Verificări.

§ 22. Priza de pământ . . . . .	55
§ 23. Antena . . . . .	56



	Pagina
<i>C a d r e.</i>	
§ 24. Generalități . . . . .	57
§ 25. Realizare practică . . . . .	60
§ 26. Adaptarea antenei sau cadrului . . . . .	66
<i>Cap. II. Amplificarea.</i>	
§ 27. Generalități . . . . .	69
<i>Amplificarea de înaltă frecvență.</i>	
§ 28. Amplificatori cu rezistențe . . . . .	74
§ 29. Amplificatori cu rezonanță . . . . .	76
§ 30. Amplificatori cu transformatori . . . . .	78
§ 31. Cuplajul colectorului de unde . . . . .	79
<i>Amplificarea de joasă frecvență.</i>	
§ 32. Amplificatori cu rezistențe . . . . .	83
§ 33. Amplificatori cu transformatori . . . . .	85
§ 34. Amplificatori micști . . . . .	88
<i>Perturbări în joasă frecvență.</i>	
§ 35. Transformatorii . . . . .	90
§ 36. Lămpile . . . . .	92
<i>Pick-up-ul.</i>	
§ 37. Gramofonul electric . . . . .	96
§ 38. Folosirea Pick-up-ului . . . . .	97
<i>Cap. III. Defecția.</i>	
§ 39. Principiul detecției . . . . .	102
<i>Detecția prin cristal.</i>	
§ 40. O experiență instructivă . . . . .	105
§ 41. Calități și neajunsuri . . . . .	107
§ 42. Realizări practice . . . . .	109
§ 43. Intreținere . . . . .	111
§ 44. Detecția prin lampă . . . . .	113
<i>Construcția condensatorilor de capacitate fixă.</i>	
§ 45. Casihcare . . . . .	116
§ 46. Realizare practică . . . . .	118
<i>Cap. IV. Mijloace pentru sporirea randamentului.</i>	
§ 47. Reacțiunea . . . . .	121
§ 48. Neutrodynarea . . . . .	126
<i>Lămpi speciale.</i>	
§ 49. Generalități . . . . .	132
§ 50. Lampa bigrilă . . . . .	133
§ 51. Lampa cu grătar de protecție . . . . .	135
§ 52. Lampa trigrilă (pentoda) . . . . .	141
§ 53. Lampa de mare putință . . . . .	144



